
1902
USNM
EX LIBRIS
William Healey Dall
Division of Mollusks
Sectional Library



# Über die von Herrn Prof. Voeltzkow auf Madagaskar und in Ostafrika erbeuteten Vaginuliden, nebst verwandtem Material von ganz Afrika.

Von

Prof. H. Simroth
Leipzig-Gautzsch.

Mit Tafel 13—17.

Sonderabdruck
aus
**Voeltzkow**
**Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905**
**Band III.**

STUTTGART 1913.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

# Reise in Ostafrika

in den Jahren 1903–1905

mit Mitteln der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung ausgeführt

von

Professor Dr. **Alfred Voeltzkow.**

## Wissenschaftliche Ergebnisse.

Dritter Band.

Systematische Arbeiten.

STUTTGART 1913.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

# Über die von Herrn Prof. Voeltzkow auf Madagaskar und in Ostafrika erbeuteten

# Vaginuliden,

## nebst verwandtem Material von ganz Afrika.

Von

Prof. H. Simroth

Leipzig-Gautzsch.

Mit Tafel 13—17.



STUTTGART 1913.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.


Hermann·Elise geb·heckmann Wentzel Stiftung·1894

# Über die von Herrn Prof. Voeltzkow auf Madagaskar und in Ostafrika erbeuteten

# Vaginuliden,

## nebst verwandtem Material von ganz Afrika.

Von

Prof. **H. Simroth.**

Mit Tafel 13—17.

---

Das Material, das den nachstehenden Untersuchungen zugrunde liegt, ist zum größten Teil von Herrn Prof. Voeltzkow in Ostafrika und auf den ostafrikanischen Inseln gesammelt. Dazu kommt die vorzügliche Serie, welche Herr Prof. Brauer von den Seychellen heimbrachte. Eine kleinere Kollektion stammt von Herrn Prof. Vosseler, der mir zwei Spezies von Amani und der Insel Chole zur Bestimmung übermittelte. Da war es erfreulich, die Umformung der einen an einer längeren Reihe verfolgen zu können. Eine Sammlung von Kamerun erhielt ich bereits früher durch Herrn Prof. Loennberg; sie hatte allerdings auch diesmal zunächst nur negativen Erfolg, indem sie die große Verschiedenheit der westafrikanischen Vaginulidenfauna von der hier in erster Linie behandelten ostafrikanischen klarzulegen erlaubt; eine n. sp. endlich bekam ich durch Herrn Prof. Braun. Da namentlich die beiden erstgenannten Herren den Vaginuliden ihr besonderes Augenmerk zugewendet hatten, so hat sich im Laufe der Zeit eine größere Summe bei mir zusammengefunden, als bisher vielleicht aus Afrika in einer Hand sich vereinigte. Dazu kommt alles das, was ich bereits nach der Ausbeute des Herrn Prof. Stuhlmann und des Herrn Dr. Carl und nach verschiedenem Museumsmaterial früher veröffentlichte. Wenn trotzdem selbstverständlich auch nur ein kleiner Bruchteil der afrikanischen Vaginulidenfauna sich bei mir eingefunden hat, so dürfte es immerhin an der Zeit sein, eine kritische Übersicht anzustreben. Dabei nehme ich eine Gruppe aus, die der *Vaginula pleuroprocta* nämlich. So schwer sich die Familie bis jetzt auch in einzelne bestimmt abgegrenzte Tribus aufteilen läßt, so hat sich doch endlich herausgestellt, daß die genannte Gruppe eine solche ist. War sie bisher auf Westafrika beschränkt, so konnte ich doch schon aus der Ausbeute des Herrn Dr. Carl eine ostafrikanische Art beschreiben; namentlich liegt mir aber eine ziemlich reiche Serie vor von der Reise des Herrn Dr. Neumann in Abessinien, wo die Gruppe als einzige gut entwickelt zu sein und ein Zentrum zu haben scheint. Da weder Voeltzkow noch Brauer etwas davon erbeutet haben, so ziehe ich's vor, diese Gruppe auszuscheiden und später für

sich zu behandeln. Noch darf ich wohl darauf hinweisen, daß ich eben die neotropischen Formen im Anschluß an die von Herrn Prof. Fuhrmann aus Columbien mitgebrachten Arten abgeschlossen und damit wenigstens einige Übung in der Beurteilung der diffizilen Formen erlangt habe. Eigentlich war's meine Absicht, die ganze altweltliche Vaginulidenfauna zusammenzufassen. Schließlich stellten sich aber zuviel Schwierigkeiten ein, daher ich das Ostpolgebiet für eine spätere Gelegenheit zurückgeschoben habe. Wie bei den neotropischen, denke ich auch bei den afrikanischen Vaginuliden die in der Literatur beschriebenen Formen zu berücksichtigen, soweit sie sich nach anatomischen oder, was selten genug ist, nach äußeren Merkmalen mit einiger Sicherheit feststellen lassen. Nicht jedoch habe ich den Versuch unternommen, der Vollständigkeit halber möglichst viel Material aus Museen zusammenzubringen. Das ältere ist wohl vielfach durch Semper bereits be- und verarbeitet worden; für eine sichere Beherrschung aller der Eingänge, welche die moderne Kolonialpolitik vermutlich in die Sammlungen der beteiligten Staaten geliefert hat, hätte mir die Zeit gefehlt. Mir kam's mehr darauf an, eine einigermaßen feste Grundlage zu schaffen.

Für Afrika sind bereits einige Versuche weitergehender Gliederung gemacht worden. Daß die *Pleuroprocta*-Gruppe abzutrennen, wurde bereits vorhin bemerkt; auch Heynemann hat schon einen Anlauf dazu genommen, der freilich erst Erfolg gehabt haben könnte, wenn auf Grund innerer Morphologie die äußeren Merkmale erweitert worden wären; ich selbst habe früher eine Gattung *Vaginina*, Germain erst später eine *Pseudoveronicella* abgespalten; beide betreffen engste Gruppen, *Pseudoveronicella* ordnet sich *Pleuroprocta* unter (s. u.). Immerhin liegen hier doch Versuche vor zu tieferer morphologischer Scheidung. Mir lag vor allem daran, wenn möglich, noch weiter zu sichten. Allerdings möchte ich auf dieses Hauptziel erst nach Durcharbeitung auch der Ostpolfauna losgehen dürfen. Ich habe aber den Eindruck gewonnen, als erlaubte gerade die afrikanische Fauna jetzt bereits eine schärfere Gliederung, die freilich mit älteren Versuchen, nach äußerer Ähnlichkeit Verwandtschaften aufzufinden, nur sehr wenig gemein hat. Allerdings kann die Zerlegung in Genera erst auf Grund einer breiteren Übersicht dauernden Erfolg versprechen; und in diesem Sinne hätte ich gern länger gewartet. Andererseits schien die Gefahr vorzuliegen, daß die genauste Kenntnis des Ganzen auch viele Grenzen sofort als künstliche erwiesen und damit den Vorteil der Bestrebungen wieder aufgehoben hätte; denn nur dadurch, daß wir zunächst Stückwerk leisten mit allen seinen Mängeln, scheint ein solider Fortschritt möglich. Die andere Gefahr, die in weiterem Aufschub gelegen hätte und die vielfach Ursache wissenschaftlicher Leistung geworden ist, das mehr persönliche Risiko nämlich, die Früchte meiner Bemühungen durch Konkurrenten mir weggenommen zu sehen, brauche ich wohl lieber nicht in Rechnung zu stellen. Denn, abgesehen davon, daß mir ein solches Motiv schlechthin ferngelegen hätte, scheint es niemanden zu geben, der sich mit der Gruppe der Vaginuliden von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus beschäftigte; diese Isolierung ist aber gerade hier peinlich, wo zur näheren Klarlegung anatomischer und histologischer Verhältnisse weit mehr Kräfte und Zeit erforderlich wären, als mir zu Gebote stehen.

Um die Einzelschilderungen nicht allzusehr durch morphologische Diskussionen zu belasten, habe ich's vorgezogen, zunächst nach rein geographischer Folge zu ordnen, etwa im Semper'schen Sinne, um dann zum Schluß eine allgemeine Übersicht zu versuchen, zu der Semper nicht mehr gelangt ist, wobei ich freilich zunächst auf dem abgegrenzten afrikanischen Boden bleibe. Ich gehe von den östlichen Inseln aus, die man wohl als Parallele zur Zusammenfassung des Malaiischen Archipels unter der Bezeichnung Insulinde mit dem gemeinsamen Namen Insulafrika umgreifen kann.

Nach dem geographisch geordneten speziellen Teil soll ein allgemeiner die wichtigeren Punkte von breiterer Bedeutung zusammenstellen. Er soll auch den Versuch einer systematischen Gliederung der Familie bringen, soweit sie afrikanischen Boden bewohnt; ich hoffe, daß er für das historische Verständnis der Verbreitung von besonderem Belang ist. Vorläufig füge ich im speziellen Teile die neuen Gattungsnamen in Klammern bei, ohne mich um ihre Begründung zu kümmern. Die wolle der Leser also im Schlußteil nachsehen.

# A. Spezieller Teil.

Von Osten ausgehend, hätte ich wohl mit Rodriguez, d. h. den Mascarenen, beginnen müssen. Noch weiter hinaus ist wohl von vereinzelter Inselflur des Indischen Ozeans nichts von Vaginuliden bekannt geworden, so wenig als im Atlantischen von St. Helena oder Ascension. Aber die paar kritischen Bemerkungen, zu denen mir die Mascarenen Anlaß gegeben haben, verlangten erst eine Basis; und die habe ich zu gewinnen gesucht nicht von Südosten, sondern von Nordosten aus.

## I. Die Seychellen.

Von den Seychellen sind wir besser unterrichtet, als von irgendeinem anderen Distrikt des ganzen afrikanischen Bezirks. Fischer hat eine *Vaginula seychellensis* beschrieben (5)[1], dazu Heynemann (9 u. 10) 4 weitere Spezies, und zwar hat er alle 5 gleichmäßig diskutiert. Am unsichersten ist man naturgemäß, wie es bei allen älteren Beschreibungen der Fall ist, über *V. seychellensis* orientiert; von den anderen haben wir wenigstens die genaue Schilderung nach dem Äußeren.

Nun habe ich auch, ohne mich noch um die Literatur zu kümmern, unter den von Brauer heimgebrachten Tieren 4 Arten unterschieden, auf anatomischer Grundlage. Es kommt also nunmehr in erster Linie darauf an, meine Befunde mit denen Heynemann's zu vergleichen und womöglich in Einklang zu bringen. Da tauchen sofort die größten Schwierigkeiten auf, die, wie wir sehen werden, eine höchst überraschende Lösung finden. In Wirklichkeit hat nämlich Heynemann nur drei oder selbst nur zwei Arten gekannt, so daß noch zwei weitere neue jetzt dazukommen. Mithin gehören von seinen Arten zwei oder drei zusammen und dazu noch Fischer's *V. seychellensis.* Dabei sind die Tiere ganz verschieden und nach dem Äußeren absolut nicht zusammenzuwerfen. Das geht so weit, daß mir bei vielfachen Anläufen, das Brauer-sche Material zu sichten, jedesmal dieselben Hindernisse in den Weg traten, die mir schließlich die Beschäftigung damit beinahe verleideten, bis ich endlich den richtigen Weg fand. Wer die Konstanz der *Vaginula*-Arten während des Heranwachsens kennt, wird meine prekäre Lage aus dem Nachstehenden begreifen.

### Vaginula (Filicaulis) seychellensis Fischer = V. elegans Heynem. = V. bicolor Heynem. (= V. tristis Heynem.).

Taf. 13 Fig. 1—15; Taf. 15 Fig. 44—55.

Seychellen. Silhouette und Mahé. Brauer leg. Viele Exemplare.

Der Zeichnung und Färbung nach gibt es wohl kaum zwei stärker verschiedene Arten, als Heynemann's *elegans* und *bicolor*, bei der ersteren das Hyponotum hell und ungefleckt, bei der *bicolor* einfarbig schwärzlich; diese ohne, jene mit Medianstreifen auf dem Notum, das bei der *bicolor* einfarbig grau oder graubraun, bei der *elegans* aufs feinste gezeichnet ist, nicht nur mit allerlei Schnörkeln und Flecken, sondern auch der Länge nach beinahe in vier Binden geordnet, dazu mit anderen Farbentönen. Recht bezeichnend ist es, daß Heynemann zwischen *elegans* und *bicolor* seine beiden anderen Seychellen-Arten einschaltet, — also in der Tat nicht die entfernteste Andeutung von Verwandtschaft. So stelle ich denn zuerst die drei Beschreibungen zusammen.

---

[1] Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Ende.

*V. seychellensis* Fischer. „Corpus pallidum; pallium subtilissime punctato impressum et tuberculis parvis, inaequalibus, prominentioribus notatum, maculis cinereis, raris, remotis, parvis, in series longitudinales dispositis ornatum; inferne unicolor."

*V. elegans* Heynem. „Färbung blaßbräunlich; oben, mit Ausnahme der sehr auffallenden Mittellinie, mit einem graugrünen bis bräunlichen, von der Seite moosgrün scheinenden Ton vollständig überzogen, der zu beiden Seiten der Mittellinie dichter wird, schnörkelartige Figürchen bildet und sich in einiger Entfernung von den Mantelkanten zu einer schwarzen Zeichnung verdichtet, die aus einer unregelmäßigen Linie besteht, von welcher aus nach oben und unten kreisförmig gebogene Schnörkelchen abzweigen. Die Mittellinie ist in allen Exemplaren sehr scharf abgegrenzt, wird nach hinten öfter etwas breiter, ohne an Deutlichkeit zu verlieren, und geht da nach links. Sie verschwindet in ziemlicher Entfernung vom Körperende (etwa 7 mm vom Kopfende) und damit verliert sich auch die übrige Zeichnung. Die Unterseite ist ungefleckt.

„Körper länglich, vorn und hinten abgerundet, wenig gebogen, gewölbt. Mantelkante ziemlich scharf. Sohle nicht sehr breit, hinten rund. Atemöffnung rund, etwas nach der Seite. Die Haut ist wohl porös und runzlig, aber eigentliche Höcker sind fast nie sichtbar."

*V. bicolor* Heynem.: „Färbung oben bräunlich aschgrau ohne Mittellinie und mit keiner anderen Zeichnung als kleinen, bis zu 3 mm auseinanderstehenden, etwas dunkleren Punkten, die ganz unregelmäßig verteilt sind und wohl die Farbe von Warzen sind, sobald sie hervortreten. Die Untermantelseite ist einfarbig schwärzlich, die Fühler auch, die Sohle aber wie der Rücken grau."

„Körper oval, vorn und hinten abgerundet, sehr gebogen, oben stark gewölbt, unten fast flach. Mantelkante stark, etwas stumpf. Sohle mäßig breit, hinten ein wenig zugespitzt. Atemöffnung etwas seitlich. Haut wohl porös, aber ohne Höcker."

Zur *V. seychellensis* wird hinzugefügt: „Herr L. Rousseau, welcher diese Art entdeckt hat, hat eine Zeichnung nach der Natur gemacht. Das Tier ist breit, flach, aschfarbig, einfarbig mit einigen dunkeln Flecken an den Seiten. Genitalöffnung gegen die Mitte. Länge 56, Breite 30 mm; ausgestreckt wird es viel länger."

Auf *V. tristis* Heynem. kommen wir weiter unten zurück.

Von den Maßen erwähne ich nur ein paar Daten, da hier die genaueren Angaben überflüssig erscheinen. Die Länge der Alkoholexemplare mag genügen.

| | |
|---|---|
| *Vaginula seychellensis* . . . . . . . . . . . | 43 mm |
| „ *elegans* . . . . . . . . . . . . . . | 40 „ |
| „ *bicolor* . . . . . . . . . . . . . . | 115 „ |

Dagegen mache ich wenigstens einige Angaben von verschiedenen Größenstufen nach meiner Manier.

| Länge | Größte Breite des Notums | Größte Breite des Hypon. | Größte Breite der Sohle | Entfernung des weiblichen Porus von vorn | Entfernung des weiblichen Porus von hinten | Entfernung des weiblichen Porus von der Mantelrinne |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 cm | 4,6 cm | 1,05 cm | 1 cm | 4 cm | 4 cm | $\frac{2}{5}$ |
| 9 „ | 3,7 „ | 0,85 „ | 1 „ | 3,8 „ | 3,9 „ | $\frac{1}{3}$ |
| 8,2 „ | 4 „ | 1 „ | 1 „ | 3,8 „ | 3,6 „ | $\frac{1}{2}$ |
| 7,5 „ | 3 „ | 0,8 „ | 0,9 „ | 3,2 „ | 2,8 „ | $\frac{2}{5}$ |
| 7 „ | 3,1 „ | 0,8 „ | 0,9 „ | 3 „ | 3 „ | $\frac{1}{2}$ |
| 6,5 „ | 3,2 „ | 0,85—0,9 „ | 1 „ | 2,9 „ | 3 „ | $\frac{1}{3}$ |

Wie man sieht, schwanken die Verhältnisse etwas, je nach der zufälligen Konservierung; die weibliche Öffnung liegt bald ein wenig vor, bald ein wenig hinter der Mitte. Die Umrisse sind aus der Taf. 13 zu entnehmen. Die Schnecke gehört zu dem ovalen Typus. Das Hyponotum liegt bei den größten Stücken fast horizontal und ist flach, bei den jüngeren ist es mehr konkav und steht etwas steil; das heißt wohl nichts anderes, als daß die Ruhelage, bei der sich nach Fischer im Leben das Hyponotum dem Boden andrückt,

sich erst allmählich mit dem Wachstum in voller Schärfe herausbildet. Das Schwanken des Habitus nach der Körperhaltung ergibt sich aus den Abbildungen; bald ist das Vorderende, bald das Hinterende etwas mehr zugespitzt, bald die ganze Gestalt breiter und gedrungener, bald weicht, wie in Fig. 1, der ganze Habitus mehr ab, insofern als das Perinotum an den Längsseiten fast parallel läuft, woraus man bei vereinzelten Vorkommnissen meist mit Recht spezifische Differenzen erschließen würde.

Für den Habitus habe ich früher auch das Verhalten des Kopfes herangezogen. In der Tat ist es charakteristisch, daß von den vielen Stücken, die Prof. Brauer zu verschiedenen Zeiten sammelte, kein einziges den Kopf vorgestreckt hat. Nirgends ist der Kiefer oder die Schnauze oder die Fußspalte von außen zu sehen. Dennoch kommen Unterschiede vor, bald ragen die Tentakel ein wenig heraus, bald, und zwar meistens, sind alle vier Sinneskalotten eben sichtbar (Fig. 5b und 10b), bald sind sie ganz zurückgezogen. Im allgemeinen schauen sie bei den jüngsten und jüngeren stärker heraus, doch fehlen auch unter ihnen Exemplare mit voll retrahiertem Kopfe nicht.

**Entwicklung der Zeichnung und Färbung.**

Die auf Taf. 13 abgebildete Serie hätte sich vermehren lassen; denn es waren wenigstens 40—50 Exemplare vorhanden [1]. Ich glaubte 3, 4 oder 5 Arten zu haben, etwa in folgender Gruppierung:

a) groß, oben und unten einfarbig dunkel (Fig. 1 und 2),

b) groß, mit hellem Notum und schwarzem oder schwärzlichem Hyponotum (Fig. 3a und 3b), oft die Oberseite weit blasser, etwa wie in Fig. 4, mit oder ohne schwarze Punkte auf dem Notum (Fig. 3a),

c) ziemlich groß, schmutzig weißlich oben und unten (Fig. 4, 5a und 5b),

d) mittelgroß, ockerig grau, mit hellem Mittelstreif, dazu zwei mehr oder weniger deutlichen hellen Seitenstreifen und allerlei schwarzen Strichen und Punkten, dazu ein graues, kaum gezeichnetes Hyponotum (Fig. 6—10), endlich

e) ähnlich, aber ohne Schwarz, — ein vereinzeltes Stück (Fig. 11).

Die Annahme dieser Arten, von denen vielleicht a und b, d und e zusammenfallen konnten, stützte sich nicht nur auf die Regel, daß Vaginuliden während der postembryonalen Entwicklung sich wenig zu verfärben pflegen, sondern noch besonders auf die Jugendformen, die zum mindesten zu zwei Arten zu gehören schienen, zu c Fig 12 und 13, zu d Fig. 14 und 15.

d mochte der *Vaginula elegans*, b der *V. bicolor* entsprechen, während unter c sich die *V. seychellensis* verbergen mochte, namentlich nach der Notiz von der lebenden, die ich oben angeführt habe.

e schien am besten auf *V. tristis* Heynem. zu passen. „Färbung oben und unten braun, mit etwas dunkleren, verwaschenen Fleckchen längs der helleren Mittellinie und an den Mantelkanten hin, sowohl oben als unten, und besonders hinten und vorn. Die Mittellinie ist undeutlich und verliert sich weit vor den Körperenden.“ Freilich ist die Beschreibung nicht gerade präzis, was aber recht wohl in der Unbestimmtheit der Zeichnung begründet sein mag. Die Länge — 48 mm — paßt zur Mittelgröße. Die Lage der Genitalöffnung vor der Mitte — 23 mm vom Kopfende, 25 mm vom Schwanzende — fällt vielleicht etwas auf, hält sich aber doch fast noch in den Grenzen, die ich oben angegeben habe. Daß keine der kleineren Arten (s. u.) in Frage kommt, geht einmal aus der Größendifferenz hervor, da sie 40 mm Länge nicht zu überschreiten scheinen, namentlich aber aus dem Umstande, daß die größeren unter ihnen deutlich schwarze Flecke haben. Da es unwahrscheinlich ist, daß die Inseln noch eine weitere, immerhin größere Art beherbergen, so halte ich's für das einfachste, die *V. tristis* unter die *V. seychellensis* mit einzubeziehen, zum mindesten mit der negativen Begründung, daß die Beschreibung nichts enthält, was mit der Vereinigung nicht vereinbar wäre.

[1] Die wiederholte Untersuchung auf verschiedene Spezies verbrauchte eine Anzahl Stücke, ebenso Siegert's Studie über die Niere der Vaginuliden (19), die gleichzeitig mit Plate's Arbeit (16) die Ureterverhältnisse aufklärte. Sie bezieht sich auf unsere Art.

Die mannigfachen Versuche, für die aufgestellte Klassifizierung den anatomischen Beweis zu erbringen, scheiterten durchaus. Hier und da kamen Spuren zutage, der Penis erschien zunächst etwas länger oder kürzer, was sich aber nachher aus dem Gesamtbau leicht erklärte. Gewohnheit, oft genug eine Spezies auch nach unreifem Materiale anatomisch festzulegen, ließ mich die Seltenheit stärkerer weiblicher Reife in anderem Licht betrachten, als ob die Jahreszeit von Brauer's Aufenthalt auf den Inseln die Schuld trüge. Und doch fehlten reife Exemplare nicht ganz, so daß auch diese Annahme hinfällig wurde. Um das Endergebnis gleich vorweg zu nehmen, es zeigt sich, daß nur die Tiere der Kategorie a die volle Reife erreicht haben, während alle übrigen je nach der Größe in der Entwicklung um so weiter zurückstehen. Weitere grundlegende anatomische Differenzen fehlen, also haben wir eine einzige Art vor uns.

Die Umfärbung dieser Art ist weit größer, als sie bisher von irgend einer Vaginulide bekannt ist.

Der Weg mag etwa der folgende sein: die jungen Schnecken sind unterseits blaß von der Farbe, welche die Sohle zeitlebens behält. Das Notum zeigt allerlei schwarze Zeichnung, auffallenderweise aber nicht in der Richtung, die nachher eingeschlagen wird. Nehmen wir vorweg, daß auf den mittleren Stufen ein Medianstreifen vorhanden sein soll, dem weiter nach außen noch zwei hellere verwaschene Längslinien folgen, so muß betont werden, daß Fig. 14 auf dem vorderen allerdings einen feinen, bis ans Vorderende reichenden Medianstreifen hat. Aber er geht kaum andeutungsweise weiter, und bei den übrigen (Fig. 15) — es lagen noch eine Anzahl vor — ist kein Gedanke daran. Das hellere mediane Feld der Mittelstufen ist keineswegs aus einem echten Medianstreifen hervorgegangen, der für viele Vaginuliden ganz charakteristisch ist und vermutlich mit dem embryonalen Vordringen der Mantelränder oder des Perinotums nach der Mitte zu nach Abwerfen des Schalenplättchens zusammenhängt. Sonst müßte er im Anfange deutlicher sein als auf späteren Stufen, während hier das Umgekehrte der Fall ist. Auch auf den mittleren Stufen (Fig. 6—11) ist der Streifen nirgends in der typischen Form ausgebildet mit parallelen Seitenrändern oder doch so, daß eine ununterbrochene helle Linie von vorn bis hinten reicht, die wohl im Zickzack etwas nach links und rechts ausgreifen kann. Hier dagegen ist der helle Streifen bald viel zu breit gegenüber dem normalen (Fig. 10 a und 9), bald direkt unterbrochen (Fig. 6, 11).

Kehren wir zu den kleinsten zurück! Das Schwarz bildet allerlei graue Striche und Flecken zu höchst unregelmäßiger Zeichnung aus. Fig. 14 läßt wohl schon die seitlichen hellen Längsstreifen durchklingen, namentlich rechts; Fig. 15 zeigt kaum etwas davon, kleine Längsschmitze sind mehr in Bogenlinien quer herüber geordnet. Dazu kommt noch allerlei Konzentration des Pigments zu wirklichem Schwarz in Strichen und Flecken ohne erkennbare Regel.

Von dieser Grundlage gehen im allgemeinen zwei Reihen aus. Die eine führt durch Konzentration des schwarzen Farbstoffes zur *elegans*-Gruppe über; in wunderlichen Schrägstrichen und Schnörkeln (vergl. z. B. Fig. 6 und 9) schiebt sich das Pigment gegen das helle Medianfeld und dann wieder gegen das Perinotum zusammen, so daß jene Einteilung in drei helle und vier dunkle Längsstreifen oder Längsfelder zustande kommt. Dabei hat das Schwarz wieder die doppelte Anordnung, entweder mehr diffus und grau oder in scharfer Konzentration der verschiedensten Form. Das gleichmäßige Grundkolorit gibt einen etwas lebhafteren Ocker. Aber auch das Grau, das eben auf das diffuse Schwarz bezogen wurde, kann ins Braune oder Rötliche überschlagen, so in Fig. 8; und wenn dabei das reine Schwarz, namentlich in der Konzentration zu Flecken, ganz wegbleibt, dann haben wir die längs gefelderte Form in Fig. 11, die ich auf *V. tristis* bezog.

Aus dieser Reihe scheint schon mit einiger Sicherheit die Zusammengehörigkeit der beiden Grundpigmente Gelb und Schwarz hervorzugehen, da das erstere namentlich nicht nur die Grundierung, sondern auch in Steigerung die mehr diffuse Grundlage der dunklen Längsstreifen zu leisten vermag, die sonst dem mehr diffusen Schwarz zufällt. Auf die Bedeutung der Zeichnung kommen wir nochmals zurück.

In der zweiten Reihe verschwindet das Schwarz als diffuse Grauzeichnung ganz; als Konzentration in Flecken bleibt's zunächst noch erhalten, am meisten gegen die Peripherie hin, bis es auch dort schwindet. Das gibt etwa die Reihe Fig. 13—12—5—4. Der Ocker zeigt allerlei Verdichtung, aber jede ausgesprochene Zeichnung fällt weg, auf Notum wie Hyponotum.

So bleiben etwa die Dinge, bis die weibliche Reife eintritt. Mit dem Drüsenschwellen der weiblichen Wege dunkelt zunächst das Hyponotum gleichmäßig in Schwarz, auf dem Notum verschwindet jede Zeichnung, vielleicht mit Ausnahme der stärksten Konzentrationsflecken (Fig. 3 a); bei der ersten Reihe mit den Längsbinden verschwimmt das schwarze Pigment über die Fläche weg, die zweite Reihe hat zunächst noch das helle Notum bei schwarzem Hyponotum (typisch bicolor), nachher dunkelt auch noch das Notum nach und liefert dasselbe dunkle Tier wie die erste Reihe; wenigstens habe ich unter den *V. bicolor* noch keine völlig ausgereifte Schnecke gefunden.

Das Ergebnis ist also Umfärbung in gleichmäßiges Schwarz mit der weiblichen Ausreifung, gleichgültig, von welcher Zwischenstufe wir ausgehen. Soviel sich aus den Verhältnissen der Genitalien entnehmen läßt, scheint diese Ausfärbung schnell zu geschehen. Fraglich mag's allerdings bleiben, ob sie von allen Individuen erreicht wird oder ob die Eiablage auch schon ohne die völlige Um- und Ausfärbung eintreten kann.

Ich konnte bereits nachweisen, daß als einziges lokalisiertes Pigment im Innern bei manchen Vaginuliden sich ein dunkler Farbstoff am Anfange des schwellenden Spiralganges oder Uterus bemerkbar macht, also eine verwandte Beziehung. Die stärkste Wachstumserscheinung ist ja diese Schwellung schlechthin; nirgends aber tritt die Umwälzung des ganzen Haushaltes so scharf nach außen hervor, als hier in der Umfärbung.

Noch möchte hier ein doppelter Fingerzeig zu beachten sein, der in der Entwicklung des Farbenkleides gegeben ist. Auf den einen habe ich schon hingewiesen, er betrifft den innerhalb der Familie so verbreiteten Medianstreifen. Daß ein Anklang wenigstens vorhanden ist, wird man kaum von der Hand weisen können; daß er indes schwächer ist, als Heynemann annahm, wurde bereits betont. Das zweite Moment ist die Herausbildung der beiden helleren seitlichen Längsstreifen oder entsprechend die Konzentration der dunklen Flecken in vier Längsreihen. Rückt man die beiden letzteren hellen Streifen in den Vordergrund, dann kommt man auf das dreifeldrige Notum der großen Ostbrasilianer, der Phyllocaulier oder der *tuberculosa*-Gruppe, und ich konnte von der zeigen, daß sie unter Verwischung der Feldgrenzen doch mitunter in vier dunklen Fleckenreihen ausklingt, bei der *V. mexicana* z. B. Liegt hier eine verwandtschaftliche Beziehung vor? Ich will wenigstens hier gleich bemerken, daß die Anatomie im allgemeinen keine Anhaltspunkte liefert, welche eine solche Schlußfolgerung unterstützen könnten, es wäre denn, daß der einfache kurze Fußdrüsenschlauch (s. u.) eine gemeinsame und primitive Wurzel andeutete.

### Struktur des Mantels.

Notum und Hyponotum sind wahrscheinlich im Leben einfach glatt, übersät mit feinen Drüsenporen, die offen stehen, da sie im Tode noch Schleim produzierten und der ganze Schleimüberzug, der fest an der Haut hängt, gewissermaßen in ihnen wurzelt. Die Nadelstiche sieht man am regelmäßigsten am Perinotum etwa bei einer *bicolor*, beim Übergange zum schwarzen Hyponotum. Auch hier aber erscheinen keine besonders ausgezeichneten Poren. Natürlich sieht die Haut oft runzelig aus, quergefeldert oder anscheinend in Papillen, namentlich nach den Seitenrändern zu. Doch scheinen's immer bloß atypische, durch Muskelkontraktion und Schrumpfung bedingte Furchen ohne vorgebildete Höcker und Warzen.

### Verbreitung auf den Inseln.

Fischer gibt für seine *V. seychellensis* an: „Mahé; dans les parties montueuses de l'île, sous les pierres et dans les localités humides“, Brauer sammelte sein reiches Material auf Mahé und Silhouette. Die Charakterform scheint über die Inseln gleichmäßig verbreitet zu sein, soweit die Lebensbedingungen passen.

## Anatomie.

Es liegen zwei anatomische Angaben von Semper vor, namentlich von den männlichen Endorganen der *V. seychellensis* und *V. elegans*. Wir werden sehen, daß sie ohne jeden Zwang auf dieselbe Form bezogen werden können.

Die Fußdrüse ist ein kurzer, flacher, gerader Schlauch von einfachem Schleimgrau, der bis unter die Pedalganglien reicht. Er erweitert sich allmählich ein wenig nach hinten, hier und da mit der Abweichung, daß er gleichmäßig schlank und eng bleibt und am Hinterrande erst jederseits knopfförmig anschwillt. Dabei ist's auffällig genug, daß die Erweiterungen mit dem Alter nicht nur an Größe, sondern auch an Neigung zu grellem Weiß zunehmen (Fig. 49).

Die Pedalnerven bleiben nur auf eine kurze Strecke nebeneinander, um dann zu divergieren.

Ein Leberlappen bildet das Vorderende des Intestinalsacks, ein Merkmal, das mir früher verholfen hat zur Unterscheidung, insofern als bei manchen Formen der zweite Darmschenkel in seinem Verlauf vorn von links nach rechts herüber keinen Teil der Mitteldarmdrüse mehr vor sich hat. Ich habe auch wohl die Breite des vorderen Zipfels mit angegeben, da sie von Bedeutung sein kann. Ebenso habe ich mich bemüht, den allgemeinen Verlauf des Darms, der namentlich im ersten Schenkel oder Kropf, aber auch hier und da in der Länge der übrigen Teile mancherlei Abweichung zeigt, gewissenhaft zu verfolgen. Mir scheint aber die Bemerkung am Platze, daß die Differenzen recht unbedeutend sind und für taxonomische Festlegung der Art oder Gruppe wenig Wert haben, für Afrika wenigstens mit nur einer Ausnahme. Immerhin mögen die Notizen ins Protokoll aufgenommen werden, um künftige Arbeit zu sparen für den Fall, daß sich doch noch wichtigere Beziehungen aus den Verhältnissen ergeben. Der Kropf mag insofern als Beispiel dienen, als er nach verschiedenen Aufzeichnungen in seiner Form und Weite bei *V. seychellensis* variiert, aber gewissermaßen so, als ob solche Neigung schon in seiner Anlage begründet wäre. Er beschreibt nämlich eine halbe Schraubenlinie; und bei solcher Biegung kann es leicht kommen, daß ein verschiedener Dehnungs- oder Füllungszustand die Übergangsstelle zum Oesophagus (der natürlich nur den verengerten Anfang des Schenkels darstellt) mehr aufstaucht oder ausgleicht, jedenfalls anders als bei geradem Verlauf (vergl. Fig. 46 und 47). Dem Kropf fehlen ferner schärfere Einschnürungen, er geht unverjüngt in den Magen über. Dafür kann er aber stärker anschwellen, so daß er ein Stück vor dem Magen eine weite Aussackung hat (Fig. 46). Die stärkere Windung und Ausweitung zeichnete ich von der größten Form, bei der auch der Magen am weitesten war. Hier war der weichhäutige Verbindungsteil zwischen dem ersten und zweiten Schenkel mit dem Gange der Vorderleber als weiter, großer Vormagen von dem Muskelring oder Muskelmagen abgesetzt, der für sich wieder einen noch immer weiten Sack bildete mit dem Gange der Hinterleber. Bei jüngeren Formen *(elegans)* erschien kaum ein größerer Vormagen abgesetzt, und der Muskelmagen war schlank oval. Charakteristisch war er vielleicht bei beiden dadurch, daß der Muskelring keinen besonderen Hintermagen abgrenzte; vielmehr stieß der hintere Lebergang, ohne sich erst zu einem solchen Hintermagen zu erweitern, unmittelbar auf den Muskelring oder Muskelmagen. Ich betrachte ja die ganze Einrichtung nur als einen muskulösen Belag des hinteren Leberganges, der ohne diesen einfach dem Gange der Vorderleber gerade gegenüber in die Umbiegung des ersten Darmschenkels in den zweiten münden würde.

Die Speicheldrüsen sind derb und kompakt, sie lassen sich, erweicht, jederseits in etwa 5—7 Einzeltrauben oder -knäuel auflösen (Fig. 48), jede mit ihrem Ausführgang. Die Gänge treten nacheinander zum gemeinsamen Gang zusammen. Jede Einzeltraube stellt noch ein sehr dichtes Knäuel dichter gedrängter, äußerst zahlreicher, feiner Tubuli dar; — ein ganz anderes Bild als die grobe Traube etwa einer gleichgroßen *V. tuberculosa*.

Aus dem dicken Integument möchte ich nur einen Befund anführen, weil er charakteristisch ist für den Blutlauf. Früher wies ich auf die reiche Versorgung der Seitensinus, welche das Blut aus dem Fuß ableiten und zu dessen locomotorischer Schwellung in Beziehung stehen, mit Sphinkteren hin. Sarasin's

zeigten dann, daß solche Sphinkterbildungen überall an den Sinus im Integument, namentlich im Notum, vorkommen; und ich könnte noch reichlich Querschnittbilder geben. Bezeichnender scheint mir bei so großen Arten, wie der vorliegenden, die grobe Kammerung des Lateralsinus. Fig. 45 zeigt einen Schnitt mit der Schere durch die Seitenwand, so daß gerade die vorspringenden Septen, welche die Sphinktere enthalten, getroffen sind. Die Kreislauforgane der Vaginuliden sind ja äußerst kräftig. Die Aorta anterior ist z. B. beträchtlich dicker als der Oesophagus. Auf lokalisierte Blutgerinnsel, in einzelnen Mesenterialräumen, habe ich kürzlich hingewiesen (25); jetzt finde ich sie am häufigsten neben dem weiblichen Porus, wo arterieller und venöser Blutreichtum herrscht. Hier ist oft ein länglicher Fleck auf der Innenseite der Leibeswand durch ein gleichmäßiges Gerinnsel kenntlich gemacht und umschrieben, ohne daß man die feinen Mesenchym-Membranen überhaupt bemerkte. Die Präparation jüngerer weiblicher Endwege wird oft sehr erschwert durch die Masse kräftiger Arterien, die das Convolut der Gänge durchflechten. Kein Wunder, daß sich bei dem kräftigen Kreislauf der nicht weniger kräftige Hautmuskelschlauch mit allerlei Sonderbildungen beteiligt. Diese Verhältnisse harren noch der genaueren, namentlich topographischen Bearbeitung.

Ebenso ist hier wohl der Platz, auf die Lücke aufmerksam zu machen, die unsere Kenntnisse von der Herausbildung lokalisierter Retractoren aus dem allgemeinen Integument noch aufweisen, am stärksten am Kopf. Wir wissen wohl im allgemeinen, daß die Tentakel ihre gesonderten Muskeln haben. Ihre Verschmelzung, ihren Ursprung und sonstigen Verlauf hat indes noch niemand systematisch verfolgt. Bei der *V. seychellensis* aber möchte ich noch auf einen anderen Retractor des Kopfes aufmerksam machen; er liegt im Nacken, fast an der Haut hinter den Fühlern an, breitet sich flächenhaft unter der Haut aus und nimmt seinen Ursprung vom Notum hinter dem Ursprung der Kopfkappe (Fig. 44). Wenn ich ihn hier als einen Flächenmuskel bezeichnet habe, so ist er doch durch regelmäßig strahlige Einschnitte zerlegt, so daß er sich aus 5 oder 7 Wurzeln zusammensetzt. Die mediane unpaare ist die längste und breiteste, symmetrisch folgen rechts und links schwächere in abnehmender Größe.

**Die Geschlechtswerkzeuge** (Fig. 50—55).

Die männlichen Endwege bestehen aus einer etwa gleichlangen Penis- und Pfeildrüsenscheide, vorn verschmolzen und am Kopf ausmündend. Erstere ist etwas schlanker, sonst beide zylindrisch. Der freie Samenleiter ist lang und mannigfach aufgeknäuelt in kompliziertem Verlaufe, der sich besser aus den Abbildungen (Fig. 50 und 51) ergibt. Er schwillt ziemlich kräftig an und zum Schlusse wieder ab. Der Penis mit kurzem Retractor, von dem ich nirgends einen Seitenast nach der Pfeildrüse verzeichnet habe. Semper hat bei seiner Bearbeitung der Vaginuliden das Verhältnis der beiden zusammengehörigen Retractoren immer genau registriert und die Fälle, wo der Seitenzweig (oder mehrere) fehlten, besonders notiert. Ich habe nicht das Gewicht darauf gelegt, namentlich da mir der Schlüssel zum Verständnis fehlte. Da ich nun inzwischen Fälle melden konnte, wo nicht nur die Pfeilpapille lang und selbst mit einem endständigen Conchinrohr ausgerüstet ist, und wo sie bei der Copula (oder beim Vorspiel!) mit ausgestülpt und vorgestreckt wird (25), so erscheint die Sache jetzt in anderem Lichte. Die Umstülpung der Pfeildrüsenscheide und das Vorstrecken der Papille wird mit um so geringerer Energie erfolgen, je schwächer der Retractor, der die Ordnung wiederherstellen soll, sich entwickelt hat. Dem aber entspricht wohl die unbedeutende Kürze und indifferente Gestalt der Pfeilpapille — ein kurzer Konus mit etwas ausgezogener Spitze. So scheint eine Korrelation zwischen Pfeilpapille und -retractor hergestellt. 12—14 Pfeildrüsenschläuche von annähernd gleicher Länge — kaum so lang als die Penisscheide — bilden eine einfache Quaste, in der höchstens die längsten etwas geschlängelt und umgebogen sind. Oder doch nicht! In anderen Fällen erscheint die Quaste gewissermaßen in Unordnung geraten, die Schläuche spreizen sich auseinander und sind geschlängelt. Vermutlich ging hier eine Copula vorher, und die zuvor regelrecht geordnete Quaste ist beim Zurückziehen aus der Ordnung gebracht; denn daß auch ohne Retractor und vermutlich ohne intensiven Gebrauch der Pfeilpapille eine gewisse Ausstülpung

mit stattfindet, ergibt sich aus der distalen Verschmelzung beider Scheiden von selbst. Die Penisscheide enthält einen feinen, schlanken, fadenförmigen Penis, der aus einer kurzen konischen Papille herausragt, deren Basis wiederum mit den Wänden der Penisscheide fest verwachsen ist. Die Ausstülpung der Scheide kann nur bis zur Basis der Papille gehen; die hintere Hälfte der Penisscheide läßt sich nicht umkrämpeln, die Erektion kann nur mäßig sein. Das Mikroskop beweist vollkommene Glätte des Penis, höchstens ist die Haut feingeringelt durch Muskelzug, und der bedingt wieder verschiedene Länge. Originell ist die Umbiegung der Spitze bei jüngeren Tieren (Fig. 54), sie stemmt sich gegen die dahinter liegende Stelle. Meistens (oder immer?) liegt die Spitze zurückgeschlagen, ihre etwas wechselnde Form erklärt sich dagegen aus der Lage. Bald ist sie schräg zugespitzt mit subterminaler Öffnung, bald so, daß das freie Ende eine bewegliche Klappe bildet wie der Fingerfortsatz am Elefantenrüssel (Fig. 55). Die Versuche, aus diesen Differenzen morphologische Gruppen herzuleiten, schlugen indes fehl.

Hier ist's an der Zeit, Semper's Angaben über *V. seychellensis* und *V. elegans* heranzuziehen, weil sich die Artunterscheidung bei ihm im wesentlichen auf die männlichen Endwege stützt. Da steigt zunächst der Verdacht auf, daß er sich selbst auf dem schwierigen Felde nicht zurechtgefunden hat. Er bildet nämlich von *V. seychellensis* sowohl das Tier wie die Genitalien ab, von *V. elegans* aber, völlig gegen seine sonstige Gewohnheit, zwei Tiere (jedesmal Dorsal- und Ventralansicht), noch dazu auf verschiedenen Tafeln, läßt aber anatomische Zeichnungen aus. Dazu kommt, daß er *V. elegans* sowohl von den Seychellen als von den Mascarenen (Mauritius) hatte, die er beide durch Heynemann, den Schöpfer der Art, bestimmen ließ. Semper's *Vaginula*-Habitusbilder, meist durch Prof. v. Kennel geliefert, sind nun zumeist nichts weniger als charakteristisch. Das hat aber seinen Grund nicht an der Person, sondern an der Sache. v. Kennel, bekannt durch die Feinheit seines Pinsels bei der schwierigen Wiedergabe der Mikrolepidopteren, bekam doch meist älteres Museumsmaterial vorgelegt. Wer aber nicht gewohnt ist, Nacktschnecken einmal nach dem Leben und dann nach Alkoholkonserven zu malen, kann schwerlich die frische Farbe auch der veränderten richtig rekonstruieren. Daher sehen die Habitusbilder bei Semper in der Tat fast alle aus wie alte Museumsexemplare, während wir doch in der Literatur die Angabe finden, daß eine frische Alkohol-*Vaginula* völlig einer lebenden in kontrahiertem Zustand gleicht; die Abbildung gibt also natürliche Umrisse wieder, welche nur mit den natürlichen Farben belebt zu werden brauchen. Von den 3 Semper'schen Abbildungen ist aber kaum eine (Taf. XXV Fig. 18 als *V. elegans* bezeichnet) mit einiger Sicherheit auf unsere Art zu beziehen, die beiden anderen versagten vollständig. Nicht so der Text. Da heißt es von *V. seychellensis* (p. 319):

„Penisdrüse mit 12 Blindschläuchen von etwa 6 mm Länge. Retractoren der Penisdrüse fehlen. Papille kurz spitz konisch. Penis ausgestreckt 8 mm, fadenförmig. Bis zur Hälfte des Penis ist die Scheide fest mit ihm verwachsen. Der retractor penis inseriert sich seitlich am hinteren Rande des Herzbeutels." Die anderen Daten vom Herzbeutel, Enddarm und den Fußnerven stimmen ohne weiteres. Dazu von *V. elegans* (p. 320):

„Die Nebendrüse des Penis hat 13 einfache, gleichlange 5 mm messende Blindschläuche, und ihre gerade Endpapille ist spitz und fast 2 mm lang. Der Penis ist anscheinend klein, kaum 1 mm lang. Die Penispapille ist ganz drehrund, ohne irgendwelche Falten, $2\frac{1}{2}$ mm lang. Der 6 mm lange, dünne Retractor setzt sich dicht am unteren Rand des Herzbeutels an.

„Der hintere Rand des Herzbeutels liegt fast 7 mm vor der Mündung des Eileiters.

„Der Enddarm senkt sich dicht neben den Eileiter in die Körperwand ein.

„Die Fußnerven entspringen schon getrennt aus den Fußganglien."

Von diesen Beschreibungen paßt bestimmt die erste auf unsere Art, die zweite läßt sich in bezug auf den Penis nur gezwungen dahin beziehen, ebenso ergibt der Ursprung der Fußnerven eine Differenz, da sie gleich von Anfang an getrennt sind. Dazu aber noch eins. Semper verweist bei der zweiten Schilderung

auf Taf. XXVII Fig. 21. Die bringt aber nicht die erwarteten Genitalorgane, sondern farbige Habitusbilder von *V. elegans*, die doch schon auf Taf. XXV Fig. 12 abgebildet war. Hier liegt ein Versehen vor, das sich aber wohl aufklären läßt. Semper hat die verschiedenen ihm von Heynemann als *V. elegans* bezeichneten Schnecken malen lassen, eine von den Seychellen, die andere von Mauritius. Von der zweiten hat er dazu ein Bild der männlichen Genitalien gezeichnet, beim Zusammenstellen der Tafeln aber statt der letzteren die Habitusfigur ergriffen. Nur so läßt sich's verstehen; denn die *V. elegans* von den Seychellen hätte sicherlich die richtige anatomische Zeichnung geliefert. Wir haben also auf den Befund bei den Mascarenen zurückzukommen und wollen nur hier konstatieren, daß die Figuren von der Schnecke von Mauritius samt der Beschreibung ihrer Anatomie nicht auf die *V. seychellensis* passen.

Die weiblichen Organe sind um so mehr entwickelt und geschwollen, je mehr die Schnecke ausgefärbt ist (s. o.). In ihrer Masse bieten sie nichts Besonderes, der Zwittergang hat die Befruchtungstasche. Dagegen sind die Endwege, wie überall, bedeutsam. Daß die Prostata bald langgestreckt, bald mehr kugelig ist als länglich und selbst durch einen tiefen Eindruck in zwei ungleiche Hälften zerlegt sein kann, gehört wohl mehr zu den Zufälligkeiten der Konservierung, bei der dieses Organ immer am härtesten gerinnt und daher jeden Eindruck von der Nachbarschaft aufnimmt, ohne beim Aufweichen im geringsten wieder zu quellen. Die rundliche Bursa copulatrix hat einen engen Bursagang von gleicher Länge, der am Ende mit dem Eileiter zu einer kurzen Vagina verschmilzt. Der Samenleiter spaltet sich erst in deren unmittelbarer Nachbarschaft beim Eintritt in die Haut, so daß man Mühe hat, die Gabelung überhaupt zu finden; und der eine Ast tritt als Canalis junctor zum unteren Teile des Bursagangs oder der Vagina, um sich unter spitzem Winkel an ihn anzulehnen und in ihn einzutreten. Weitere Ausbuchtungen oder dergleichen kommen nicht vor. Der zur Selbstbefruchtung bestimmte Gang hat wohl den denkbar einfachsten und kürzesten Verlauf: seine aufsteigende Richtung verwehrt dem bei der Copula eindringenden Penis den Weg, daher er nur den Bursagang offen findet; seine Mündung in die Vagina bringt das eigene Sperma an die Stelle, die schlechthin vom Sperma, eigenem wie fremdem, durchlaufen werden muß, um in den Eileiter zu kommen.

Somit dürften für *V. seychellensis* als besonders charakteristisch drei Merkmale zu betonen sein, die auf einen einfachen, primitiven Bau deuten:

a) die Fußdrüse ist einfach nach Form, Verlauf und Bau — das letzte bezieht sich auf die mangelnde Differenzierung in der Sekretion;

b) der Penis ist weiter nichts, als der glatte Überzug des distalen Samenleiters;

c) der Canalis junctor tritt in den Gang der primären Bursa copulatrix; zur Ausstülpung einer sekundären Bursa ist es noch nicht gekommen.

Ob die Differenzen in Färbung und Anatomie lediglich auf Altersunterschieden beruhen oder Neigung zu Varietätenbildung bekunden, wage ich nicht zu entscheiden.

Billigkeit erfordert hier eine Notiz. Im ostafrikanischen Werke (IV, p. 11) bin ich für die Gültigkeit von Heynemanns Seychellenarten gegenüber Cooke eingetreten. „Ich glaube behaupten zu dürfen, daß Heynemann's Methode, wiewohl für eine sichere Bestimmung kaum ausreichend, jedenfalls einen Zweifel an der Selbständigkeit der von ihm aufgestellten Arten sicherlich nicht zuläßt, daher Cooke's Bemerkung (III, p. 138), wonach die vier von Heynemann für die Comoren neu aufgestellten Spezies noch der Bestätigung bedürfen, nach meiner Überzeugung überflüssig ist.“ Die weitere Untersuchung hat, wie man sieht, Cooke recht gegeben. Freilich geht Cooke sicherlich zu weit, wenn er den Seychellen nur eine einzige Art zuerkennt.

Zu dieser großen Seychellenform kommen nun die erwähnten 3 kleinen Spezies, unter denen ich die *V. parva* Heynem. vermute. Eine Identifizierung ist mir unmöglich, trotzdem mir das Originalexemplar vorliegt. Es ist weder eingetrocknet gewesen, noch gebleicht, und doch so weit verquollen und verfärbt, daß

die genaue Bestimmung vielleicht nicht einmal mehr mit einer Sektion zu sicherem Resultat führen würde. Zur Illustration der vielleicht gewagt scheinenden Behauptung folgendes: Anfangs glaubte ich in der *V. seychellensis* wenigstens 3 Spezies vor mir zu haben, in den kleinen Stücken, die ich jetzt mit Schärfe in 3 Gruppen teile, dagegen eine. Ich gab von den Charakterformen Herrn Reichert eine Anzahl zum Malen, darunter eine von den kleinen. Seine Zeichnungen, Rücken- und Bauchansicht, sind in Fig. 17 (auf Taf. 14) wiedergegeben. Ich bin aber jetzt, wo ich alles zusammen habe, nicht imstande, anzugeben, von welcher der 3 Arten die Figuren entnommen sind, weder nach Form, noch nach Zeichnung und Farbe; nur daß sie nicht zur kleinsten gehören, kann ich wahrscheinlich machen. Nun ist Herr Reichert wegen zahlreicher guter Tafeln von Insekten und Vogeleiern bekannt genug, aber bei *Vaginula* verbindet sich die Unsicherheit der Konturen mit Skulptur und Zeichnung, noch dazu in der Schrumpfung im Alkohol, um alle Klarheit des Bildes zu verwischen. Und ich gebe nur einen bestimmten Fall aus eigenster Erfahrung, um mich zu salvieren, wenn ich die älteren Abbildungen der Literatur vernachlässige. Es ist lediglich ein Akt der Pietät und der Schonung fremder Arbeit, wenn ich versuche, den Heynemann'schen Namen auf eine der 3 Spezies zu beziehen und festzuhalten. Zunächst gebe ich die Namen und dazu einige gemeinsame Bemerkungen.

*Vaginula (Drepanocaulis) Braueri* n. sp.
„ „ *parva* Heynemann.
„ „ *plana* n. sp.

Die Spezies gehören in eine enge Gruppe zusammen, die von der der *V. seychellensis* durchaus verschieden ist. Über ihre Verschiedenheit kann kein Zweifel herrschen, da jede durch mehrere übereinstimmende Exemplare vertreten ist. Alle kann man zum ovalen oder auch zum prismatischen Typus rechnen, nicht aber zum egelhaften, da sie sich nicht oder doch nur wenig einrollen und krümmen. Das Oval nimmt aber ab mit der Größe, so daß die kleinste eher ein Rechteck mit abgestumpften Ecken darstellt. Dabei ist sie am breitesten. So spitz wie die Abbildung Fig. 17 ist in Wahrheit keine. Alle sind ziemlich abgeflacht, die kleine am meisten, selbst bei voller Schwellung und Quellung der weiblichen Drüsen, Eiweißdrüse und Uterus. Alle sind mehr weniger graubraun oben und unten, mit einem Stich ins Rötliche, wiewohl nicht ganz so stark wie die *V. subaspera* (Taf. 14 Fig. 19). Dazu kommt eine feine Zeichnung mit schwarzen Flecken, von der ersten bis zur dritten in absteigender Linie. Charakteristisch ist endlich die Skulptur, wieder in absteigender Folge, so daß namentlich die erste sich durch ziemlich dicht gestellte spitze Tuberkel auszeichnet.

Diese vergleichenden Bemerkungen sind nur möglich wegen der gleichmäßig guten Konservierung, die Brauer allen hat zuteil werden lassen.

Von der Anatomie kann zusammenfassend gesagt werden, daß alle die einfache Fußdrüse haben, den kurzen platten Schlauch mit gleichmäßiger Schleimdrüsenstruktur der Wandung, die sich hinten verbreitert und quer abgestutzt unter den Pedalganglien endet, wo die Aorta anterior sich verzweigt. Selbst die geringere Differenzierung der Form mit den knopfförmigen Endschwellungen der *V. seychellensis* fällt weg.

## Vaginula (Drepanocaulis) Braueri n. sp.

Taf. 14 Fig. 16; Taf. 15 Fig. 56—63.

Seychellen. Silhouette. A. Brauer leg. 2 Stück.

Die Tiere sind ziemlich gleich in der Größe. Ich gebe die Maße von einem.

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 3,8 cm | 1,65 cm | 0,75 cm | 0,55 cm | 2,2 cm | 2,1 cm | reichlich ¼ |

Das Notum ist flach, wenigstens mäßig gewölbt, vorn und hinten flach gerundet. Das Hyponotum fällt ziemlich steil ab, das Perinotum springt scharf vor. Der Kopf ist retrahiert, doch sehen bei dem einen wenigstens die Fühlerkalotten heraus. Die Kloakenöffnung ist ein submedianer Längsschlitz, nicht der übliche Halbmond oder Halbkreis. Die Schnecke ist graubraun, auf dem Rücken etwas heller, zugleich mit einem Stich ins Rötliche, nicht ganz so stark wie *V. subaspera*. Das Hyponotum ist dabei ganz fein grau getupft und retikuliert, so daß ein gleichmäßiger Schein entsteht. Ähnlich das Notum, namentlich nach den Rändern zu. Hier sind außerdem schwarze Flecke und Striche eingelagert, manche wolkig verschwommen, die meisten scharf umrissen. Sie sparen zunächst einen Medianstreifen aus, doch nicht als eine Linie, die heller wäre als die Nachbarschaft, sondern zunächst nur durch die unterbrochenen schwarzen Linien begrenzt und angedeutet. Weiter Fleckenreihen, etwas derber, mehr nach außen, nach hinten verfeinert und als bogige Streifen nach der Mitte zu konvergierend. Man wird auch hier, ähnlich wie bei *V. seychellensis elegans*, halb an den scharfen hellen Medianstreifen vieler Arten und halb an das dreifelderige Notum der großen Phyllocaulier erinnert, aber immer nur in Anklängen. Das Schwarz tritt übrigens nicht so klar hervor wie in der Skizze, denn es wird überall durch hohe Tuberkel unterbrochen. Sie stehen ziemlich dicht, namentlich gehäuft nach dem Perinotum zu. Merkwürdigerweise trägt auch der pigmentfreie Medianstreifen eine solche Tuberkelreihe in leidlich regelmäßigen Abständen, was ihn noch besonders hervorhebt. Der Grund trägt die üblichen Poren. Die Tuberkel sind glatt, dazu bei beiden Exemplaren etwas verschieden, bei dem kleineren mehr dornen- oder zitzenförmig zugespitzt, bei dem größeren mehr zu rundlichen Knöpfen abgeflacht — wahrscheinlich indes nicht in Abhängigkeit von dem geringen Größenunterschied, sondern als ein wertvoller Beweis einer gewissen Schwellbarkeit, auf die wir noch öfters zurückkommen.

**Anatomisches.**

F u ß d r ü s e s. o. Die Beschreibung der Fig. 61 folgt unter der nächsten Art. Sie war entworfen, noch ehe ich die Spezies unterscheiden konnte.

Die P e d a l n e r v e n divergieren von Anfang an, so daß sie bald den normalen Abstand erreichen, um parallel weiterzuziehen.

Die M u s k u l a t u r, wenigstens das ihr zugehörige Bindegewebe, ebenso die weiblichen Organe haben einen starken Stich ins O r a n g e, sie sind also stark von rotem Pigment (Hämoglobin?) durchsetzt.

Die L e b e r bildet das Vorderende des I n t e s t i n a l s a c k e s, der erste Darmschenkel behält durchweg gleichmäßige Weite.

Die m ä n n l i c h e n O r g a n e bestehen aus einer sehr langen, großen Penisscheide, der eine viel kleinere Pfeildrüsenscheide seitlich ansitzt; sie reicht hinten trotzdem kaum über die Mitte der Penisscheide hinaus. Der Penisretractor ist stark und lang, er entspringt noch hinter dem weiblichen Porus und läuft unterhalb von ihm vorbei. Einen Ast zur Pfeildrüsenscheide sah ich nicht. Letztere hat im Innern eine kurze, zugespitzte Pfeilpapille. Der sitzen 16 ziemlich kurze und feine Pfeildrüsenschläuche an, die ein dichtes Bündel bilden. Es biegt sich in der Mitte um. Die komplizierten Schlingen des freien Vas deferens ersieht man aus Fig. 56. Die Penisscheide beherbergt nun einen gewaltigen Penis, der nur am Grunde mit ihr verwachsen ist, ganz im Gegensatz zur *V. seychellensis*. Er besteht aus einem zylindrischen Sockel, der in eine schwach geschraubte, anfangs verbreiterte, dann langsam zugespitzte Glans von doppelter Länge übergeht (Fig. 52). Der Sockel trägt auf einer Seite eine Rinne, die am Anfange der Glans aufhört. Zu beiden Seiten der Rinne eine Reihe von Reizpapillen, der weiterhin noch mehrere folgen. Auch die Glans hat Reizpapillen; die beiden Reihen neben der Rinne, deren Reizpapillen von unten nach oben an Größe zunehmen, weichen an der Glans auseinander. Doch ist auch das von ihnen umschlossene Feld mit Papillen in zerstreuter Anordnung besetzt. Nach außen schließen sich weitere Papillenreihen an, so daß die Glans auf der Rückenseite bald ganz von ihnen überzogen ist.

Um über die Öffnung und die Bedeutung der Rinne klar zu werden, legte ich wenigstens ein paar grobe Querschnitte an, den einen, Fig. 60, unten durch den Sockel, den andern, oberen, durch die Glans in mittlerer Höhe. Da zeigte sich, daß das Vas deferens geradlinig durch Sockel und Penis aufsteigt, also wohl an der Spitze mündet. Sein Querschnitt ist flachgedrückt, auch da, wo es nicht mit den Wänden in Berührung kommt, also kaum zusammengepreßt werden kann. Im Sockel liegt es in einem engen Hohlraum, in welchem nur noch auf der Seite der Rinne ein Blutgefäß Platz hat. Der Raum liegt exzentrisch, da auf der Seite der scharf eingeschnittenen Rinne die Wände um ein Vielfaches dicker sind als auf der Gegenseite. Die Wände der Rinne, wiewohl aneinandergedrückt, greifen doch ziemlich deutlich bis zur inneren Begrenzung durch. Allerdings waren die Schnitte nicht dünn genug, um über die Umwandlung und Ausdehnung des Epithels Aufschluß zu geben, worauf mir's weiter nicht ankam. In der Glans wird der zentrale Hohlraum weit, und die Wand erhält gleichmäßige Dicke. Der Samenleiter wird durch Bindegewebstränge in der Mitte gehalten. Das Blutgefäß hat sich wohl aufgelöst in einen größeren Blutraum, der die Wände durch Schwellung strafft.

Die Wände bestehen aus derber Muskulatur, der Hauptsache nach in radiärer Anordnung. Die Reizpapillen sind am Sockel starke gerade Dornen, in gleichmäßiger Verteilung ringsum. In der Glans rücken die Dornen zu Büscheln zusammen, manche sind, wohl durch Verschmelzung, mehrspitzig. Und hier sieht man in der Wand eigentümliche, kräftige, strahlige Linien, vielfach am Innenende U-förmig ineinander umbiegend, den auseinandergespreizten Papillenbüscheln zustreben. Ich habe mir's versagen müssen, die histologischen Einzelheiten zu verfolgen, denn jede Spezies hätte hier unüberwindliche Fragen gestellt. Wer bedenkt, wie lange es gedauert hat, bis die Diskussion über den Bau des Radulabalkens der Pulmonaten zu einigem Abschluß kam, wird's begreiflich finden, daß ich hier Maß zu halten gezwungen war. Immerhin glaube ich jene Linien für muskulös halten zu müssen, so wie sich schließlich der Zungenbalken als meist rein muskulös ergeben hat. Es scheinen also die einzelnen Büschel von Reizpapillen noch durch eigene Muskulatur bewegt zu werden und somit eine um so höhere Wirkung zu erzielen.

Wie soll man die Rinne deuten? Vermutlich doch wohl als Rest einer freien, äußeren Samenrinne, die anfangs außen vom weiblichen Porus (damals noch Zwitteröffnung) zum Penis zog. Die Glans wäre der ursprüngliche Penis; oder es haben sich beide Teile, Sockel und Glans, gleichzeitig weiterentwickelt.

Die weiblichen Organe waren voll ausgereift, durchaus typisch; daher ich nur die Endwege berücksichtige. Das Vermutliche ist folgendes: Die Bursa copulatrix ist eine dünnwandige Blase, auffällig durch mehrfache Einschnürungen an einer Seite, deren Wesen — ob typisch oder zufällig — sich erst durch eine breitere Untersuchung einer Serie entscheiden lassen möchte. Sie sitzt nicht an einem einfachen Bursagang, sondern zwischen beide, Bursa und Bursagang, ist eine zweite, dickwandige Blase eingeschaltet von elliptischem Umriß und der Größe der Bursa. Ich will sie als primäre Bursa bezeichnen, für die ich sie halte. Eine Strecke, nachdem der Samenleiter die derbe Prostata verlassen, gabelt er sich etwa in der Mitte zwischen Prostata und weiblichem Porus. Die Stelle liegt also hier hoch und ganz anders als bei *V. seychellensis*. Der Canalis junctor schlängelt sich etwas und tritt dann mit einer knopfförmigen Anschwellung etwa in die Mitte der primären Bursa ein. Am weiblichen Porus treffen vier Gänge gleichmäßig zusammen, der in seiner unteren Hälfte auffällig erweiterte Eileiter, der Bursagang, der Samenleiter und der Enddarm; die beiden ersteren öffnen sich, die beiden letzteren treten in entgegengesetzter Richtung in die Haut ein. Die Wand der normalen oder sekundären Bursa, die ganz leer, war gleichmäßig dünn; die Wand der primären trug dagegen, um den Eintritt des Canalis junctor gruppiert, dicke Wandzotten, labyrinthisch gruppiert, gegen das proximale glattwandige Ende des Organs gerichtet. Auf den Zotten ruhte ein harter bräunlicher Körper, den ich für eine Art Spermatophore hielt (Fig. 59), etwa birnförmig mit einem kurzen Stiel, der aus dem Canalis zu stammen schien, entsprechend dessen knopfförmiger Endauftreibung, die oben erwähnt wurde. Der

Körper war von Schleim überzogen, an Stelle einer Patronenhülse, die ja bei fehlendem Epiphallus nicht zu erwarten ist. Im Innern bestand er aus dicht gewundenen rötlichen Fäden. Ich habe solche aus der Spermatophore kaukasischer Testacelliden beschrieben (seit zwei Jahren unter der Presse) und halte sie für das Produkt der Prostata, wobei die lebhafte Farbe mit entsprechender Pigmentierung der weiblichen Organe Hand in Hand geht (s. o.). Die Prostata ist eine tubulöse Drüse, deren Schläuche, aufs engste gedrängt, sich um den Ausführgang gruppieren und durch ihn ihr Sekret in den Samenleiter entleeren. Das Auffallende an dieser Drüse ist nur die starke Hülle, gegen welche die Tubuli mit ihren Blindenden stoßen. Sie gibt dem Organ den Anschein einer kompakten, ganz anders gearteten Struktur. Der feste Körper ließ freilich, da er nicht weiter zu erweichen war, sondern bröckelte, keine Spermatozoen erkennen. Gleichwohl kann sich's wohl kaum um etwas anderes handeln, als um ein Gebilde, das im Prostatasekret eigenes Sperma enthielt.

Auf die weitere Deutung will ich nur kurz eingehen. Die primäre Bursa war vermutlich anfangs allein da und diente zur Aufnahme des fremden Samens bei der Begattung. Nachdem die Verbindung durch den Canalis junctor die Möglichkeit der Selbstbefruchtung geschaffen und die Bursa sich durch Wandverdickung und Zotten auf die Aufnahme des eigenen Spermas, das schwerlich in solchen Massen eindringt, wie bei der Copula, eingerichtet hatte, fand bei gelegentlich wieder eingetretener Begattung die durch den Penis eingebrachte fremde Spermamasse keinen Platz mehr und trieb das obere Ende der primären Bursa zu einer sekundären dünnwandigen Bursa auf.

## Vaginula (Drepanocaulis) parva Heynem.

Taf. 14 Fig. 17; Taf. 15 Fig. 64—69.

Silhouette. Seychellen. Brauer leg. 2 Stück.

Da ich glaube, diese Form am besten auf die Heynemann'sche Spezies beziehen zu sollen, lasse ich erst die Originalbeschreibung folgen:

„Färbung rötlichgrau, oben über und über mit kleinen verwaschenen, dichtstehenden Fleckchen überdeckt und mit einzelnen größeren schwarzen Flecken mehr auf den Seiten als in der Mitte. Über die Mitte die unbestimmte Spur einer hellen Mittellinie und die untere Mantelreihe ist sehr spärlich mit grauen, von den Mantelkanten entstehenden Pünktchen besetzt.

„Körper länglich, vorn abgerundet, hinten etwas zugespitzt, gestreckt, sehr wenig gewölbt. Mantelkanten fein. Sohle schmal, nach hinten rasch schmäler werdend, etwas zugespitzt. Atemöffnung rundlich, fast in der Mitte. Die poröse Haut mit sehr feinen engstehenden Höckerchen besetzt oder auch ohne.

| | |
|---|---|
| Länge | 30 mm |
| Breite, vorn | 10 „ |
| „ mitten | 12 „ |
| „ hinten | 11 „ |
| Höhe | 6 „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 5 „ |
| „ „ linke | 4 „ |
| Sohlenbreite, vorn | 3 „ |
| „ mitten | $3\frac{1}{2}$ „ |
| „ hinten | 2 „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 16 „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 14 „ |
| „ „ „ von der Sohle | $2\frac{1}{2}$ „ |
| „ „ „ „ „ Kante | $2\frac{1}{2}$ „ |

(Museum in Kiel, in Frankfurt.)

„Diese Art hat viel Ähnlichkeit mit *rodericensis* Smith, zu deren Verwandtschaft sie entschieden gehört, sie ist aber auf dem Rücken viel dunkler, während die Unterseite dagegen so wenig graue Pünktchen hat, daß sie durchaus nicht einfarbig grau erscheint."

Zum Vergleiche gebe ich zunächst die Maße von einem der Brauer'schen Stücke:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 4 cm | 1,8 cm | 0,55 cm | 0,55 cm | 2,2 cm | 1,9 cm | $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ |

Wie man sieht, stimmen die Angaben im allgemeinen überein. Eine Unsicherheit liegt vielleicht in der Breite, insofern Heynemann's kleinere Schnecke etwas schlanker war. Ebenso liegt nach Heynemann der weibliche Porus etwas weiter von der Mantelrinne weg. Doch sehe ich an dem Frankfurter jetzt ziemlich gequollenen Stück, daß hier die Öffnung eine Querspalte darstellt, deren Innenrand der Sohle entschieden näher liegt, als der Außenrand dem Perinotum. Da durch die Quellung die Skulptur verloren gegangen ist, lassen sich weitere Entscheidungen nicht treffen. Wenn die geringere Größe besser zur nächsten Art passen würde, so widerspricht dem indes die geringere Breite. Es lohnt wohl nicht, weiter die Äußerlichkeiten zu diskutieren, da es wichtiger ist, die Art anatomisch festzulegen. Vorläufig läßt sich wohl kaum entscheiden, ob das Kieler Stück wirklich mit dem Frankfurter artgleich ist. Bemerken mag man, daß die Augenfühler, die eine abgeplattete Seite einander zukehren, doch wenig abgeflacht sind, vielmehr der Zylinderform sich nähern. Die Tuberkeln des Notums sind viel niederiger als bei *V. Braueri.* Ihre Schwellbarkeit ergibt sich schon aus Heynemann's Beschreibung, wonach sie fehlen können.

**Anatomisches.**

Die Form der Fußdrüse s. o. Ich gebe von ihr eine Totalansicht unter dem Mikroskop (Fig. 61); sie zeigt die Verteilung der Schleimzellen, ihre Häufung an den Seiten und im Fundus. Die Decke bleibt in der Mitte frei davon, doch hat sich hier kein anderer Gewebsteil differenziert und abgesetzt. Es bleibt bei der Andeutung.

Die kompakten Speicheldrüsen lassen in den Tubulis kein Lumen erkennen, sie sind vielmehr von Zellen erfüllt.

Ein Leberlappen begrenzt vorn den Intestinalsack.

Der erste Darmschenkel läuft in gleicher Weite nach hinten. Dort biegt er in den sehr großen und weiten Vormagen ein, in welchen, der Vorderleber gegenüber, ziemlich eng der Muskelmagen mündet. Er erscheint hier recht deutlich als ein Muskelbelag des Ausführganges der Hinterleber.

Die männlichen Werkzeuge haben Pfeildrüsen- und Penisscheide von gleicher Länge. 13 Pfeildrüsenschläuche bilden eine flachgedrückte Quaste mit zierlicher Knickung, Fig. 65. Die Schlingen des freien Samenleiters ersieht man aus denselben Figuren. Der Penisretractor ist ebensolang wie bei der vorigen Art und gabelt sich für die beiden Scheiden. Wesentlich ist Gestalt und Gefüge des Penis. Er ist weit schlanker, der lange Sockel plattgedrückt, die Glans weniger gebogen und weniger abgesetzt. Die Rinne fehlt. Die Reizpapillen sind auch hier vorhanden, bleiben aber kleiner. Ihre Verteilung ist anders. Ganz klein beginnen sie am Sockel, werden an der Glans deutlicher und überziehen sie gleichmäßig unter allmählicher Größenabnahme bis zur stumpfen Spitze. Dabei sind sie weniger in Längsreihen geordnet, als vielmehr in einer schwach ansteigenden Spirale. An der Spitze liegt die Öffnung als feiner Spalt, wohl ein Hinweis auf eine ähnliche Abplattung des Samenleiters im Innern, wie bei der *V. Braueri.*

Von den weiblichen Organen, die volle Entwicklung erreicht hatten (Fig. 68), beschreibe ich nur das Abweichende. Es ist nicht wesentlich und bezieht sich auf die Bursa. Auf den Bursagang folgt auch hier eine doppelte Blase, unten die dickwandige primäre, darüber die dünnwandige sekundäre Bursa. Aber beide sind weniger plötzlich voneinander abgesetzt, hängen vielmehr durch einen kurzen Gang zusammen, und die sekundäre ist nicht eingedrückt. Der Canalis junctor tritt weiter unten, nahe dem Bursagange, in die primäre Bursa ein.

## Vaginula (Drepanocaulis) plana n. sp.

Taf. 15 Fig. 70—74.

Silhouette. Seychellen. Brauer leg. 6 Stück.

Von der kleinsten Form liegt eine Serie vor, die etwa mit halbwüchsigen beginnt und mit voll ausgereiften endet. Daß die Tiere relativ breiter sind, wurde bereits erwähnt, ebenso die geringere Abrundung der beiden Enden des Notums; sie erscheinen mehr abgestutzt. Ebenso ist das Notum noch mehr abgeflacht, bei den jüngeren zumal, was im Namen seinen Ausdruck finden soll. Das Kolorit ist graubraun, mehr ins Rötliche und Schokoladenfarbige. Oben sieht man kaum etwas von schwarzer Zeichnung, da die schwachen Flecken durch die Skulptur genügend unterbrochen und verdeckt werden. Das Hyponotum ist dagegen schwärzlich gemustert, apfelschimmelartig, aber wenig auffällig. Im ganzen erscheinen alle Exemplare fast einfarbig stumpf. Auch hier tritt, wie bei den vorigen, die Mittellinie als schwacher Medianstreif heraus, aber mehr durch die zurücktretende Skulptur als durch die Färbung. Man kann wohf dreierlei Tuberkeln gelten lassen, die kleinsten bilden den samtigen Grund, als die Zwischenstellen zwischen den Drüsen, daraus heben sich mittlere und größere ab, ohne regelmäßige Verteilung, nur daß die letzten mit ihren blanken Knöpfen am weitesten auseinanderrücken. Bei einem Exemplar waren sie deutlich grau umrandet, wie mit einem Bleistift umrissen. Sie bleiben immer gegen die der andern Arten, namentlich der *V. Braueri*, zurück.

Solche Skulptur mag man etwa erkennen bei einer wunderlichen Abnormität, deren Vorderende ich vergrößert wiederzugeben versucht habe (Fig. 70). Bei dieser jüngeren Schnecke hatte die Kopfkappe ein Loch bekommen, durch welches die Ommatophoren nach oben herausschauen. Die Schnauze liegt so, daß die Mundöffnung mit dem Kiefer gerade gegen die vorn stehengebliebene Verbindungsbrücke gepreßt wird, so daß man nicht zu sagen wagt, ob sie normal unterhalb oder abnorm durch das Loch hervorgestreckt werden mag. Die Augententakel dürften wohl auch oben hindurchtreten. Über die Entstehung wage ich gar nichts zu sagen. Die Ränder der Öffnung zeigen jedenfalls keine Spur von einer Verletzung.

Und nun noch die Maße eines erwachsenen Stückes:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 3,2 cm | 1,4 cm | links 0,4 cm | 0,32 cm | 1,2 cm | 2,05 cm | $\frac{3}{7}$ |
| | der Wölbung 1,5 „ | rechts 0,5 „ | | | | |

Hier liegt die weibliche Öffnung so weit vor der Mitte, daß schon dadurch die Spezies gekennzeichnet ist. Der Längen-Breiten-Quotient (32 : 15) ist größer als bei *V. Braueri* (38 : 16,5), die wieder darin die *V. parva* (30 : 12) übertrifft — ein ganz gutes Kennzeichen für den Habitus.

Die Kloakenöffnung ist einfach eine mediane (submediane) Längsspalte.

### Anatomie.

Fußdrüse flach, kurz und gestreckt, wie bei den anderen (s. o.). Sie läuft zwischen den beiderseitigen Fühlerretractoren in der Hautfalte unter dem Munde, so daß vermutlich die Spitze frei vorgestreckt werden kann. Vielleicht betrifft die Bemerkung eine allgemeinere Frage. Man sieht die Fußdrüsenöffnung entweder als breite Spalte wie bei den gemeinen Stylommatophoren, oder aber auf einem vorragenden Kegel als enge Öffnung, wie ich beides früher abgebildet habe unter der Annahme, daß die Papille frei bewegt werden könne. Bei der engen Zusammengehörigkeit unserer drei kleinen Arten möchte es scheinen, als wenn der Unterschied, den die kleinste zeigt, nicht auf einer prinzipiell anderen Konstruktion, sondern nur auf einem anderen, zufälligen Zustande beruhe. Die Beweglichkeit des vorderen Sohlenendes ist so groß (unten folgen noch Beispiele), daß wohl die Spalte gelegentlich verengert und vorgestreckt werden mag. Die Frage müßte wohl am lebenden Tiere entschieden werden.

Ein linker Leberlappen schiebt sich hier nur schmal und schwach am zweiten Darmschenkel außen vor, so daß die Bestimmung, ob Leber oder Darm die vordere Begrenzung des Intestinalsacks bildet, besser in suspenso bleibt. Der erste Darmschenkel bleibt gleichmäßig dünnwandig und weit, ohne sich besonders zum Kropf auszudehnen. Unter schwacher Schraube verläuft er bis zum Magen. An dem ist ein Vormagen kaum ausgebildet, der Muskelring dagegen als derber, schlanker Stiefel gut abgesetzt.

An den männlichen Organen ist die Penisscheide groß und weit, birnförmig, nach unten zugespitzt; die kleine, schmale Pfeildrüsenscheide sitzt ihr seitlich an. Der Penisretractor lang. In der Pfeildrüsenscheide eine feine, spitze Pfeilpapille. Dazu eine umgebogene Quaste von 5 oder 6 gleichlangen Pfeildrüsenschläuchen. Am Penis ist der Sockel ganz kurz, kaum angedeutet; will man den Hauptteil als Glans gelten lassen, so ist sie dick keulenförmig, von der Gestalt eines schlanken Rettichs, schwach gewunden und mit feiner, umgebogener Spitze. Die Oberfläche ist glatt, ohne Reizpapillen, in scharfem Gegensatz zu den vorigen Arten. Auch der Schlingenverlauf des freien Vas deferens zeigt seine Besonderheiten.

An den weiblichen Endwegen genügt es, die Differenzen der Bursa zu betonen. Der Bursagang führt in eine kugelige, derbwandige primäre Bursa, die etwas zur Seite abbiegt, in der Verlängerung des Ganges folgt nach oben die sekundäre Bursa, retorten- und phiolenförmig. Die Konfiguration ist durchaus bezeichnend. Der Canalis junctor tritt in den Fundus der primären Bursa ein, er ist — eine Ausnahme — dünner als der distale Samenleiter, der ins Integument eintritt.

Die kleine *V. plana* ist nach allen Richtungen gut gekennzeichnet, durch die geringe Zahl der Pfeildrüsenschläuche, die Form des Penis, die Verhältnisse der Bursa. An zufällige oder individuelle Variation ist bei keinem der Organe zu denken.

Wer die drei kleinen Arten der Seychellen, *V. Braueri, parva* und *plana*, nach der Anatomie einfach und doch präzis unterscheiden will, braucht sich nur an die Form des Penis zu halten. Das Äußere mag leicht versagen, sobald etwa die Konservierung nicht die gleiche oder das Pigment ein wenig gebleicht ist. Der Penis wird offenbar komplizierter mit der Größenzunahme der Art; gleichwohl hat die größte, *V. Braueri*, in der Rinne einen atavistischen Zug bewahrt, vorausgesetzt, daß sie den Rest der ursprünglich äußeren Samenrinne bedeutet. Wie überall, ist auch hier der Stammbaum nicht eine einfache geradlinige Folge.

## II. Die Comoren.

Der bisherige Bestand umfaßt 3 Arten, eine kleine, eine mittlere und eine große, mit folgender Herkunft im einzelnen:

*Vaginula picta* Heynem. . . . . . . . . . . . Anjouan.
„ *comorensis* Fischer . . . . . . . . . Anjouan, Mayotte.
„ *grossa* Heynem. . . . . . . . . . . . Anjouan.

Als eine vierte wäre *V. verrucosa* Heynem. hinzuzufügen, welche der Autor von Nossi-Bé beschreibt mit der Angabe, daß sie auch auf den Comoren vorkomme (s. o.).

Demgegenüber steht Voeltzkow's Ausbeute von Groß-Comoro, Moheli, Anjouan und Mayotte. Von Anjouan und Mayotte brachte er keine Vaginuliden mit, daher *V. picta* und *V. grossa*, wahrscheinlich lokal beschränkt, seiner Sammlung fehlen. Dafür aber hat er außer zahlreichen *V. comorensis* zwei neue, schon durch ihre Größe auffallende Spezies gefunden. *V. picta* beruht auf einem Exemplar des britischen Museums, *V. grossa* aber, ebenfalls nach dessen Vorräten beschrieben, fand sich auch im Frankfurter, daher ich imstande bin, auch diese Art anatomisch festzulegen. Bis jetzt wurde von den Comoren keine Art anatomisch untersucht.

Somit kann ich über vier Spezies Genaueres berichten und bin nur bei *V. picta* auf die Beschreibung angewiesen.

## Vaginula (Laevicaulis) comorensis Fischer.

Taf. 15 Fig. 75—80.

Viele (über 30) Exemplare von Groß-Comoro, von der Küste bis nach La Grille hinauf zu 1000 m. Voeltzkow leg.

Die Form von Anjouan und Mayotte, auf der die früheren Beschreibungen beruhen, liegt nur in einem Stück vor. Doch habe ich sie nicht anatomisch untersucht, denn es wird sich zeigen, daß darauf wenig oder nichts ankommt, wegen der weiteren Verbreitung der Art oder doch der wenig differenzierten Gruppe.

Da Heynemann's Schilderung die letzte und genaueste ist, gebe ich sie wieder:

„Färbung der Oberseite dunkelgrüngrau mit einem ins Bräunliche ziehenden Stich, also dunkelmoorgrün bis schwärzlich, über die Mitte eine sehr schmale, manchmal verschwindend hellere, bräunliche Linie, die hinten nach links abweicht, aber nicht einmal auf allen Exemplaren sichtbar ist. Unten bräunlich mit schwärzlichen, aber fleckenlosen Seiten.

„Körper gestreckt oder wenig gebogen, ziemlich gewölbt, länglich oval, vorn und hinten abgerundet. Mantelkanten nahtartig. Sohle ziemlich breit, nach hinten schmäler werdend, hinten rund. Atemöffnung ein wenig nach der Seite. Die poröse Haut ist, wenn sie nicht weich und dadurch warzenlos geworden ist, mit sehr kleinen, gleichgroßen, eng beieinander stehenden Wärzchen über und über bedeckt, nicht von dunklerer Farbe.

„Das lebende Tier soll 50 mm lang, 11 mm breit sein.

„Maße eines großen Exemplars von Mayotte (Museum Senckenberg).

| | |
|---|---|
| Länge des Körpers | 43 mm |
| „ der Sohle | 40 „ |
| „ des Mantels über dem Rücken | 50 „ |
| Breite des Mantels über dem Rücken, vorn | 18 „ |
| „ „ „ „ „ „ mitten | 23 „ |
| „ „ „ „ „ „ hinten | 17 „ |
| Breite des Körpers | 18 „ |
| Höhe „ „ | 13 „ |
| Breite der Sohle, vorn | 8 „ |
| „ „ „ mitten | 8 „ |
| „ „ „ hinten | 6 „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 7 „ |
| „ „ linke | 6 „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 26 „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 18 „ |
| „ „ „ von der Sohle | 2 „ |
| „ „ „ „ „ Mantelkante | 4 „ |

„Dagegen mißt das größte von drei kleineren Exemplaren von Anjouan (Berliner Museum, Hildebrandt):

| | |
|---|---|
| Länge des Körpers | 33 mm |
| Breite „ „ | 14 „ |
| Breite des Mantels über dem Rücken, mitten | 20 „ |
| Breite der Sohle | 6 „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 6 „ |
| „ „ linke | 5 „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 18 „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 15 „ |
| „ „ „ von der Sohle | $1\frac{1}{2}$ „ |
| „ „ „ „ „ Mantelkante | $4\frac{1}{2}$ „ |

„Ein ganz kleines, wohl damit gefangenes, als jung dazugehöriges, 6 mm langes Exemplar hatte eine schwärzliche, netzförmige Zeichnung auf hellbraunem Grund."

Ich habe Heynemann's Beschreibung wenig hinzuzufügen. Der Typus ist rein oval, die Schnecken gleichen fast einem kontrahierten Arion in ihren Umrissen. Man kann für diese Art, wie für *V. brevis* (s. u.) einfach die Abbildung setzen, welche ich von der australischen *V. Leydigi* nach einer Zeichnung Hedley's gegeben habe (20), vielleicht mit etwas weniger grellem Medianstreifen. Der Kopf ist immer retrahiert, wohl nur ein einziges Mal sah ich die Fühlerkuppen hervorgestreckt. Das etwas schwankende Verhältnis der weiblichen Öffnung ist genügend gekennzeichnet, ebenso die Glätte der Haut, keine Differenzierung der Papillen. Die Schnecken von Comoro halten dieselbe Größe ein. Unter halbwüchsigen hatte ich keine.

Beachtung verlangt noch die Färbung. Der Medianstreif ist typisch; er verschwindet bei den dunkelsten, bei denen auch das Hyponotum fast schwarz ist. Heynemann hat schon darauf hingewiesen, daß das junge Tier einen hellbraunen Grund hat, mit schwärzlicher Zeichnung. Voeltzkow's Material erlaubt nähere Aufschlüsse. Auch mir liegen solche vor, wiewohl die kleinsten die dreifache Länge hatten (1,8 cm). Wesentlich ist dabei die **Abhängigkeit von der Höhenlage.** Unter den 14 Schnecken aus 1000 m ist gerade die Hälfte rötlichgrau, wie ich die Farbe lieber bezeichnen möchte, geblieben, und zwar bis zu den größten; dabei hat das Notum einen grauen Anflug, teilweise in zarter, wolkiger Retikulierung. Das Notum der sieben übrigen ist stärker geschwärzt, ziemlich gleichmäßig, so daß man verschwommene, dunklere Flecke erst bei gesteigerter Aufmerksamkeit wahrnimmt. Dabei bleibt aber durchweg der hellere Mittelstreif noch in ganzer Länge sichtbar. Zunehmende Dunkelung mit dem Alter offenbart sich am besten am Hyponotum. Es bleibt durchweg blaß wie die Sohle, nur bei den zwei oder drei größten, erwachsenen, unter der dunklen Hälfte, hat es einen ziemlich gleichmäßigen, grauen Anflug, der nur das Perinotum freiläßt, immer aber ohne Schärfe mit verwischten Grenzen. Die kleineren zeigen alle Übergänge zwischen Rot und Schwarz, so daß man an der Zusammengehörigkeit beider Serien nicht zweifeln kann.

Anders alle übrigen (ca. 20) von der Küste, in drei verschiedenen Gläsern, also von drei verschiedenen Örtlichkeiten. Hier zeigen nur die kleinsten noch Spuren des Ockers auf dem Notum außerhalb des Medianstreifens, meist gehen sie schlechtweg in dumpfes Schieferschwarz über, wobei man Mühe hat, noch schwache Spuren des Medianstreifens zu finden. Das Hyponotum ist durchweg grau angeflogen und manchmal schon bei noch nicht erwachsenen beinahe geschwärzt.

Wir sehen also eine doppelte Abhängigkeit der Ausfärbung, einmal vom Alter, das andere Mal von der Höhenlage. Im allgemeinen breitet sich das Schwarz mit zunehmendem Wachstum aus, am stärksten auf dem Notum, in zweiter Linie auf dem Hyponotum. Solche Dunkelung wird gehemmt durch die Meereshöhe, so daß die hellsten Formen — var. *rufescens* — auf dem Gebirge leben.

Wie vorsichtig wir sein müssen mit etwaiger Verallgemeinerung des Gesetzes, wird sich bald fühlbar machen, wenn wir einer Art begegnen, bei der sich derselbe Einfluß der Meereshöhe, in entgegengesetztem Sinne, äußert.

Daß die volle Ausfärbung des Schwarz mit der Geschlechtsreife zusammenhängt, wird angedeutet durch ein Stück von weniger als 3 cm Länge, das auf dem Notum und Hyponotum besonders dunkel und dabei auch in den weiblichen Organen bereits zu voller Reife entwickelt war.

**Skulptur des Notums.**

Das Notum hat im allgemeinen eine glatte, glänzende Oberfläche, an der sich in leidlich gleichmäßigen Abständen die offenen Drüsenmündungen bemerklich machen. Ihnen entquoll ja der Schleim, der jetzt in dicker Lage den ganzen Rücken bedeckt. An einzelnen Exemplaren bemerkt man dazu Gruppen von Einsenkungen (Fig. 75), auch wohl hie und da vereinzelt eine tiefere, die aussehen, als wenn etwa Sandkörnchen in die Haut eingedrückt wären. Sie scheinen die Neigung zu beweisen, die Haut trichterförmig zu vertiefen und einzuziehen.

Bei einem erwachsenen Stück hatte der Rücken hinter der Mitte einige andere Löcher, künstliche

Defekte, wo die oberflächlichen Schichten weggenommen waren, so daß die bloße Muskulatur den Grund bildete. Sie rühren offenbar vom Vorspiel vor der Copula her und sind durch die Radula des Partners veranlaßt, dieselbe Erscheinung, die ich namentlich von Limaciden und neulich auch von verschiedenen neotropischen Vaginuliden melden konnte, und zwar z. T. in weit stärkerem Maße. Es wäre wohl nicht ausgeschlossen, daß die vorher erwähnten dunklen Trichter auf solche Defekte zurückgingen und mithin durch Regeneration entstanden wären. Ihr Aussehen deutet's indessen nicht an; denn Narbenstellen, frisch gebildet, zeichnen sich bei Nacktschnecken meist durch einen scharfen Absatz in der Pigmentierung aus, und der fehlt hier vollständig. Wir kommen auf diese Dinge zurück.

**Anatomie.**

Der innere Bau dieser Art zeigt in mehrfacher Hinsicht starke Abweichungen, so namentlich im Darm und in der Fußdrüse. Die Geschlechtswerkzeuge haben, wie immer, ihre Besonderheiten für sich.

Die Pedalnerven divergieren von Anfang an, um nach kurzer Strecke bereits parallel in weitem Abstande zu verlaufen.

Am Intestinalsack bildet hier zum erstenmal der Darm mit seinem zweiten Schenkel den vorderen Abschluß, der linke Lappen der Vorderleber bleibt dahinter zurück.

Die Speicheldrüsen sind fein tubulös, aber lockerer gefügt als bei den bisher beschriebenen Formen.

Der erste Darmschenkel erweitert sich zu einem starken Kropf, der den größten Teil der Länge einnimmt. Das Endstück ist dagegen ein enger Darm, der in den Magen eintritt. Dieser bildet hier einen gewaltigen, annähernd kugeligen Vormagen, der die Vorderleber aufnimmt und daneben in den zweiten Darmschenkel übergeht. Der Muskelmagen sitzt als ein kleines Anhängsel an seinem Fundus, kugelig, dickwandig muskulös. Am Hinterende nimmt er den Ausführgang der Hinterleber auf, dessen Muskelring er darstellt.

Die Fußdrüse ist nicht der kurze, gerade, flache Sack, sondern ein langer, gewundener, zylindrischer Schlauch. Er beginnt, wie gewöhnlich, unter den Pedalganglien, meiner Meinung nach in Abhängigkeit von der Verzweigung der Aorta anterior. Der Anfang ist kugelig aufgetrieben und weiß und kreidig, womit die zweite Art des Sekretes gegenüber den gewöhnlichen Schleimdrüsenzellen das Übergewicht erhält. Von hier zieht der Schlauch nach hinten und unter scharfer Umkehr wieder nach vorn unter die Mundöffnung, wo man bald die Spalte bemerkt, bald einen vorstehenden Kegel mit der Fußdrüsenöffnung auf der Spitze. Der Verlauf bleibt nicht so einfach, sondern die beiden Schenkel, neben einander hinziehend, legen sich in mehrfache Windungen, welche — immerhin auffallend — individuell beträchtliche Abweichungen zeigen. Wie hat man's zu erklären? Liegen die Schwankungen wirklich im Wesen der Art begründet? oder kommen die Abweichungen erst mit der Geschlechtsreife und mit der ersten Copula? so zwar, daß die männlichen Genitalien, in ihrer topographischen Anordnung selbst nicht völlig festgelegt, nach ihrem Rückzug veränderte Bahnen einschlügen und somit auch den Fußdrüsenschlauch beeinflußten und verschöben? Ich habe nicht die Serie zur Entscheidung der Frage opfern wollen, wie's wohl notwendig gewesen wäre; abgesehen von der endlosen Erweiterung, welche die Arbeit durch die Verfolgung aller sich aufdrängenden Nebenfragen erfahren haben würde.

Die männlichen Endwege. Penis- und Pfeildrüsenscheide, vorn verbunden, sind ziemlich schlank, von mäßiger Länge. Der Penisretractor reicht etwa bis zum Pericard, d. h. halbwegs bis zur weiblichen Öffnung. Die Pfeildrüse besteht aus 12 oder 13 Schläuchen, die in voller Reife und ausgestreckt etwa bis zur Mitte des Körpers reichen. Sie sind natürlich zusammengefaltet. Bei jüngeren Tieren bilden sie ein dichtes Bündel, bei reifen ist es mehr gelockert, jeder Schlauch ist für sich wellenförmig zusammengestaucht, vermutlich bei der Retraktion nach der Copula. Die Pfeilpapille ist spitz konisch, der Penis etwas schlanker, anfangs mit parallelen Bändern, nach der stumpfen Spitze zu allmählich etwas verjüngt, von elliptischem Querschnitt. Die Öffnung liegt an der Spitze. Die Oberfläche ist ganz glatt, auch unter dem Mikroskop zeigt sich keine Spur von Reizpapillen. Übrigens ragt der Penis frei aus dem Grunde der Penisscheide auf,

ohne mit ihr verwachsen zu sein. Er stellt eine der einfachsten Formen dar, die wir bei den Vaginuliden treffen. Auch das freie Vas deferens vorn in der Leibeshöhle hat einen relativ einfachen Verlauf, ähnlich der Fußdrüse, mit einem vor- und einem rückläufigen Schenkel, jeder mehrfach geschlängelt. Dabei behält der Samenleiter durchweg seine gleichmäßig geringe Weite. Das mögen Kleinigkeiten sein; und doch werden wir sie als Bausteine für weitergehende Erörterungen verwenden können (s. u.).

Von den weiblichen Organen, die z. T. sehr ausgereift waren, berücksichtigen wir wieder nur die Endwege, da mir wenigstens an den übrigen nichts Abweichendes aufgefallen ist. Der Enddarm tritt, wie bei allen altweltlichen Vaginuliden, vielleicht mit Ausnahme der *V. subaspera* (s. u.), in unmittelbarer Nachbarschaft des weiblichen Porus ins Integument über. Der Eileiter verläuft lang und glatt, d. h. ohne Komplikationen und Erweiterungen, zur Geschlechtsöffnung; ebenso das lange, kaum geschlängelte Vas deferens, nachdem es den Gang der ziemlich kompakten, verkürzten Prostata aufgenommen hat (Fig. 79). Die Bursa copulatrix ist eine ovale Blase, die normal am Unterende in den Bursagang übergeht; nachdem sich der bei gleichbleibender Weite ein wenig geschlängelt, tritt er in den dickwandigen erweiterten Endabschnitt über, der, gerade in der Verlängerung gelegen, sich gegen den weiblichen Porus zuspitzt, wo er mit dem Ende des Eileiters verschmilzt. Er nimmt von der Seite her aus dem Samenleiter einen ganz kurzen Canalis junctor auf. Ich brauche kaum zu betonen, daß ich den Endabschnitt für die primäre, die obere Bursa für die sekundäre Bursa halte. Wohl aber ist's wichtig, auf die musterhaft gerade und einfache Anordnung dieser Teile hinzuweisen.

## Vaginula (Prismatocaulis) Voeltzkowi n. sp.

Taf. 14 Fig. 18 und 18a. Taf. 16 Fig. 84—89.

Groß-Comoro. Von der Küste bis ins Gebirge. Moheli. Voeltzkow leg. Viele Stücke.

Es ist beinahe unglaublich, daß sich diese Art bisher den Sammlern oder aber den beschreibenden Malakologen völlig entziehen konnte, aus folgenden Gründen: 1. sie gehört zu den stattlichsten Spezies vom ganzen afrikanischen Gebiet und wird höchstens noch von *V. seychellensis bicolor*, *V. grossa* und *V. lactea* an Länge, kaum aber an robustem Bau übertroffen; 2. sie ist auf Groß-Comoro so gemein, daß sie von Professor Voeltzkow an denselben vier Lokalitäten mit *V. comorensis* zusammen in gleicher Menge, dazu noch auf Moheli, gefangen wurde; 3. sie ist anatomisch und auch wohl äußerlich so scharf gekennzeichnet, daß sie dem Kenner kaum entgehen kann.

Das größte Exemplar mißt reichlich 8 cm über dem Notum, das kleinste kaum 2 cm. Die Gesamtlänge steigt beinahe noch, weil die Tiere alle den Kopf voll ausgestreckt haben, bis auf die kleinsten, bei denen wenigstens die Tentakel aus der Kopfkappe heraussehen. Hier haben wir wohl die Art, die, vielleicht am wenigsten empfindlich und scheu, auch im Leben das Vorderende am freisten vorstreckt. Denn daß die Haltung nicht erst beim Abtöten im Alkohol zustande kam, beweist die Färbung. Alle vier Fühler sind in voller Länge ebenso dunkel ausgefärbt, wie der Mantel, ein Fall, der selten genug ist. Dazu ist die Stirn schon dunkel überflogen, bisweilen fast ebenso tief. Erst weiter im Nacken, der unter der Kappe verborgen ist, verliert sich allmählich der dunkle Hauch.

Die Färbung ist gleichmäßig schiefergrau oder graublau bis schwärzlich, so zwar, daß nur die Sohle hell bleibt, wenn auch das Hyponotum zunächst an Intensität zurückbleibt und den schmutzigen Ocker, der die Sohle kennzeichnet, durchklingen läßt. Auch das scharfkantige Perinotum ist in keiner Weise durch Färbung abgesetzt, genau so wie die Umgebung. Im allgemeinen dunkeln die Tiere mit dem Wachstum, doch sind auch die kleinsten schon gleichmäßig schiefergrau ausgefärbt.

Nach dem Habitus gehört die Art zum ovalen Typus, meist ziemlich gestreckt, seltener unten konkav. Der Rücken ist ziemlich gewölbt, das Hyponotum wenig steil.

Die Maße eines großen Stückes sind:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 7,8 cm | 3 cm | 0,8 cm | 1 cm | 4,7 cm | 3,5 cm | $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ |

Von diesen Maßzahlen ist jedoch eine trügerisch, die der Sohlenbreite. Die Sohlenfläche ragt nämlich über die Wurzel des Fußes hinaus, wenn auch weniger stark, als bei der folgenden Art. Rundliche Höcker überziehen in dichter Folge die Seitenwände des Fußes, die der Mantelrinne zugekehrt sind. Sie deuten starke Schwellbarkeit an: Vielleicht hängt die Breite der Sohle damit zusammen. Wie wichtig dieser Faktor ist, wird sich bei einer anderen Art dieser Gruppe zeigen, die zu den schmalsohligsten Vaginuliden schlechthin gehört.

Die weibliche Öffnung hebt sich bei großen Exemplaren als hellumrandeter Kreis von dem dunklen Hyponotum ab. Vielleicht wäre selbst diese Kleinigkeit unter die wesentlichen Merkmale aufzunehmen. Bei *V. seychellensis* wenigstens hat die Öffnung mehr die Form eines Hufeisens, dessen Öffnung nach außen, dem Perinotum zu, gekehrt ist. Solche Unterschiede können wohl mit Abweichungen in der Mündung und Gruppierung der weiblichen Endwege zusammenhängen; ich habe sie nicht weiter beachtet.

Die Kloakenöffnung ist ein großer, submedianer Halbkreis, mit deutlichem Anallappen auf der medialen, d. h. linken Seite.

Die Skulptur besteht aus ganz feinen Papillen, die Haut erscheint sammetig. Dazwischen sieht man, bei manchen deutlicher, bei andern weniger deutlich, etwas größere Tuberkel, und namentlich das kleinste Stück hat die feinen, runden Knöpfchen ziemlich regelmäßig verteilt. Das Mikroskop belehrt uns, daß diese Warzen bis auf ihre Spitze hinauf Drüsenporen tragen, daher sie nur einen geringen Grad von Differenzierung bedeuten.

Hie und da fiel ein Medianstreifen auf, aber nicht als helle Linie, sondern als feine Doppelfurche, ähnlich wie auf dem Nacken vieler Stylommatophoren. Wichtiger ist, daß sich damit bisweilen nicht eine hellere, sondern eine dunklere Farbe verbindet. Wir erhalten einen dunklen, fast schwarzen, mannigfach unterbrochenen Medianstreifen. Wenn er bei den Tieren von der Küste ganz vereinzelt auf der hinteren Hälfte auftrat, so überzieht er bei den vier Stücken von La Grille in 1000 m Höhe gleichermaßen das ganze Notum. Es scheint daher angezeigt, diese Form als

### Vaginula Voeltzkowi var. montana

besonders auszuzeichnen, zumal diese Stücke im übrigen die hellsten von allen sind (Fig. 18 a). Das Interessante dabei ist, daß hier der Gebirgseinfluß die entgegengesetzte Wirkung hat, als bei der *V. comorensis* (s. o.), hier aufhellend, dort dunkelnd, wenigstens im Medianstreifen, während Notum und Hyponotum ebenso blasser werden. Der Kontrast des dunklen Medianstreifens ist ganz ungewöhnlich, da er doch sonst, soweit er vorkommt, sich heller abhebt. Es hat eben mit dieser Linie eine besondere Bewandtnis.

**Anatomie.**

Die Fußdrüse ist ein Schlauch, der sich gerade in der Medianlinie bis unter die Pedalganglien erstreckt. Da er aber länger ist als die Entfernung zwischen ihnen und dem vorderen Sohlenende, so schiebt er sich zusammen und beschreibt ein Doppelknie, doch in der senkrechten Sagittalebene.

Die Fußnerven divergieren von Anfang an.

Ein Leberlappen bildet das Vorderende des Intestinalsacks. Der Oesophagus erweitert sich einfach zum Kropf, so daß dieser nicht mit einem Blindsack beginnt. Der Kropf oder erste Darmschenkel verjüngt sich allmählich und unter geringer Schraubenbiegung, bis er in den sehr voluminösen Vormagen eintritt. An

diesem sitzt ein gleichfalls starker Muskelmagen; und dieser hat wieder den Chymus so gewaltsam in den Anfang des Ausführganges der Hinterleber gepreßt, daß er als eine Art Hintermagen bezeichnet werden kann.

Die männlichen Endwege. Der längeren Penisscheide sitzt die kurze Pfeildrüsenscheide seitlich an. Erstere hat den langen Penisretractor, der unterhalb der weiblichen Öffnung entspringt und gleich von Anfang zwei lange Retractoren zur Pfeildrüsenscheide entsendet. Diese enthält eine kurz konische, zugespitzte Pfeilpapille und trägt nicht weniger als 31 Pfeildrüsenschläuche, eine dicke Quaste, die, gestreckt, etwa bis zur Grenze des ersten Körperdrittels reicht. Der freie Samenleiter ist relativ kurz und weit. Der Penis besteht aus einem langen, zylindrischen Sockel, der frei im Grunde der Penisscheide entspringt, und einer Glans von ähnlicher Länge. Unten erweitert, nach oben spitz auslaufend, ist sie etwa eine schlanke, dreiseitige, allerdings etwas verbogene und geschwungene Pyramide. Doch sind die Flächen und Kanten ungleich. Zwei Kanten nämlich sind besonders stark und mit vorspringenden Reizpapillen bedeckt, die von der Spitze aus dachschindelförmig übereinandergreifen und wohl eine gezähnelte Schneide nach unten oder hinten kehren. Sie nehmen von der Spitze aus bis gegen die Mitte der Pyramide zu und von da bis zur Basis wieder ab. Die dritte Kante trägt eine Doppelreihe schwächerer Reizpapillen, die man erst mit Hilfe der Lupe unterscheidet. Zwei Flächen der Pyramide sind zu einer Längsrinne eingesunken, die dritte, neben der Kante mit der Doppelreihe, ist eher etwas nach außen gewölbt, und man überzeugt sich, daß auf dieser Seite eigentlich die Verlängerung des Sockels liegt und daß die übrigen Teile der Pyramide gewissermaßen erst nachträglich dazugetreten sind.

Bei zwei Exemplaren war der Penis ausgestreckt und sah schräg aus der rechten Ecke der Fußdrüsenspalte hervor (Fig. 84).

Wenn man noch näher zusieht, erkennt man wohl zwei etwas voneinander abweichende Typen des Penis, der eine (Fig. 85) endet stumpf, der andere (Fig. 89) mit hakig umgebogener Spitze. Das könnte gleichgültig scheinen, wenn nicht zwei andere Arten desselben Genus (s. u.) sich auf die gleiche Weise unterschieden, außerdem aber äußerlich ganz verschieden wären, Bei *Vaginula Voeltzkowi* habe ich solche äußeren Differenzen nicht bemerkt. Gleichwohl muß gefolgert werden, daß sich hier unter dem einen Namen entweder zwei Spezies verbergen oder daß die Art mindestens im Begriffe steht, sich in zwei aufzuspalten.

Die weiblichen Organe will ich ganz schildern an der Hand eines Präparates, das zufällig gute Aufschlüsse bot. Aus der Zwitterdrüse kommt der Zwittergang in dichter Schlängelung, soweit er in seiner Mesenchymscheide steckt. Die letzten Windungen sind indes viel größer und frei; auch ist hier der Gang viel weiter, so daß diese Stelle vermutlich die Aufgabe der fehlenden Befruchtungstasche übernimmt. Nachdem sich der Zwittergang wieder verengert, teilt er sich in die weibliche und männliche Leitung. Die weibliche nimmt jetzt den Gang der Eiweißdrüse auf, deren blätterigen Aufbau man gut erkennt. Dann erweitert er sich ein wenig und beschreibt einen Kreis auf der Eiweißdrüse, den ich als Oberschlinge bezeichnet habe. In ihr erhält der Dotter sein Eiweiß. Nach geringer Einschnürung tritt der weibliche Gang in die Unterschlinge, den sogen. Uterus über, d. h. den Spiralgang mit auf- und absteigendem Schenkel aus je acht Schraubenumgängen. Der aufsteigende Schenkel, den ich für die Schalendrüse halte, ist bereits geschwollen, der absteigende oder die Nidamentaldrüse aber noch nicht, sondern ein Rohr von spaltförmigem Querschnitt. Die Schalendrüse ist weit und ihre Wand ringsherum gleichmäßig verdickt, jedoch unter Aussparung einer Lücke, die wohl ein Blutgefäß beherbergt. Die Nidamentaldrüse entsendet endlich den Oviduct zur Geschlechtsöffnung.

Nachdem der Samenleiter die rundliche Prostata verlassen, schwillt er etwas an und schlängelt sich, bis er endlich einen kurzen Canalis junctor abgibt, zur primären Bursa, und zwar zu der einen ihr drei Ecken. Von den beiden anderen entsendet die eine einen Bursagang zum weiblichen Porus, die andere trägt die kurzgestielte, typische sekundäre Bursa.

Auf Grund der Anatomie sind zwei Formen zu unterscheiden:

### Vaginula Voeltzkowi obtusiglans n. var.

mit abgestumpftem Penis, und

### Vaginula Voeltzkowi acutiglans n. var.

mit zugespitztem Penis.

Ich muß es der Zukunft überlassen, die genauere Trennung nach dem Äußeren, dem Ort oder dergl. anzustreben.

### Vaginula (Spirocaulis) lactea n. sp.

Taf. 16 Fig. 97—105.

Moheli (Comoren). Urwald 600 m. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Eine der interessantesten Formen in mehrfacher Hinsicht. Eine farbige Abbildung lohnt nicht; die große Schnecke sieht über und über einfarbig schmutziggrau aus im Alkohol, oder aber „im Leben milchweiß und fast noch einmal so lang", d. h. ca. 18 cm.

Die Maße sind zunächst die folgenden:

| | | |
|---|---|---|
| Länge | 9,5 cm | |
| Breite | 2,3 „ | über dem Rücken gemessen 4 cm |
| Hyponotum | 0,55 „ | |
| Sohle | 1,1 „ | |
| Weiblicher Porus, von vorn | 4,2 „ | |
| „ „ „ hinten | 5,1 „ | |
| „ „ von der Fußrinne | $\frac{1}{3}$. | |

Die Breite des Hyponotums ändert sich bei genauerem Zusehen. Die Sohle nämlich ist merkwürdig verbreitert, weit mehr als bei *V. Voeltzkowi*, so daß ihre untere Fläche jederseits ca. 2 mm über ihre Basis oder Wurzel hervorragt und auf der rechten Seite die weibliche Öffnung noch eben verdeckt. Man könnte also ebensogut dem Hyponotum jederseits 2 mm zu- und der Sohlenbreite 4 mm abschreiben, so daß die Maße lauten würden:

| | |
|---|---|
| Hyponotum | 0,75 cm |
| Sohle | 0,7 „ |

Dabei ist die Sohle nicht eben, sondern wellig gebogen. Die Mittellinie ist etwas eingesunken, wie oft, die Seitenteile bilden ungefähr so viele Wellen, wie sie als locomotorische beim Kriechen hervortreten mögen, doch mit dem Unterschiede von der Lebensform, daß die Wellen sich zwar z. T., aber keineswegs durchweg auf der rechten und linken Seite entsprechen. Manchmal greifen sie quer herüber, manchmal aber wechseln sie miteinander ab. Es handelt sich also jedenfalls um eine im Tode eingetretene Schwellung von dem großen Lateralsinus aus, doch ohne die normale nervöse Regulierung von den Pedalganglien aus.

Hinten ragt das Sohlenende frei hervor, doch so, daß es von einem entsprechend breit herumgreifenden Hyponotum, an dem die enge Kloakenöffnung fast in der Medianebene liegt, vollkommen überdeckt wird, also von oben unsichtbar ist.

Das Notum ist stark gewölbt, das Hyponotum stark konkav; das Perinotum greift somit als scharfe Kante bis zur Sohlenebene hinunter.

Alle Tentakel sehen frei heraus, die Fußspalte liegt breit unter dem Munde wie bei einer *Helix*.

Die Konturen ergeben sich aus den schematischen Querschnitten.

Die Haut erscheint vollkommen glatt, nur auf dem Notum sind vereinzelt halbkugelige Papillen zerstreut, wie Insektennadelknöpfe. Man sieht sie indes nur, wo das Integument der Wand des Glases nicht anlag. An solchen Berührungsstellen bleibt hier und da eine Vertiefung. Aber etwa Perinotaldrüsen zu er-

kennen, erlaubt die weiche Konservierung nicht, auch nicht auf Einschnitten, so daß sich über die Konstitution des Notums nichts weiter aussagen läßt. Höchstens wäre noch die sehr geringe Dicke des Hyponotums in der medialen Hälfte bemerkenswert.

### Anatomisches.

Die Schnecke war reif und bei der Konservierung gut klarzulegen, auch bei möglichster Schonung.

Die Fußdrüse ist ein kurzer Schlauch, der nur bis zu den Pedalganglien reicht.

Über dem Pharynx bilden die Speicheldrüsen eine kompakte Querbrücke, mit einem Gewirr feinster Tubuli.

Der Kropf verläuft gerade und fast ohne Einmündung bis zum Vormagen, von dem der Muskelmagen nicht allzu stark abgesetzt ist. Auch der zweite Darmschenkel beschreibt nur einen halben Schraubenumgang. Da die Leber links nur einen schmalen Lappen vorschickt, liegt der Übergang des zweiten Darmschenkels in dem dritten vorn rechts an der Spitze des Intestinalsacks. Die beiden letzten Schenkel sind stark verlängert und gewunden, so daß der dritte zwei Schraubenumgänge durchläuft.

Bei der vollen weiblichen Reife ist die Zwitterdrüse klein, der Zwittergang eng, lang und gerade gestreckt, nur im vorderen Teile erweitert und geschlängelt, zugleich mit deutlicher Befruchtungstasche. Die kugelige Prostata relativ klein. Die Bursa ist normal, wie bei den Pulmonaten schlechthin, eine kugelige, oben zugespitzte Blase mit engem Bursagang von der Länge des Bursadurchmessers. Der Canalis junctor tritt, etwas geschlängelt, in das obere Ende einer dickwandigen, länglichen Blase, etwas kürzer als der Bursagang, mit dem sie unten zusammenstößt und wohl auf eine kurze Strecke verschmilzt.

Diese Verhältnisse liegen mithin eigentümlich. Praktisch genommen sind wohl zwei voneinander ganz unabhängige Behälter da, die untere Erweiterung des Canalis junctor für das eigene Sperma zur Selbstbefruchtung, und die anscheinend normale Bursa für das fremde, das bei der Copula hereinkommt. Beiderlei Spermen gehen vermutlich auf getrenntem Weg unten in den Oviduct über, durch den sie, solange er noch kurz ist (d. h. während der männlichen Reife), in ganzer Länge durchziehen bis zur Befruchtungstasche hinauf. Schwieriger ist die theoretische Frage nach der Herkunft der beiden Samenbehälter zu beantworten. Die wahrscheinliche Lösung dürfte die sein: Die Erweiterung des Canalis junctor, jetzt zur Selbstbefruchtung, scheint die ursprüngliche Bursa zu sein, erzeugt durch den Druck des Penis bei der Copula[1]. Sie hat sich dann sekundär mit der Abzweigung des Vas deferens verbunden, um bei Isolierung, vermutlich bei verlängerten Trockenperioden, welche den Tieren kein Zusammentreffen ermöglichte, durch Selbstbefruchtung die Fortpflanzung zu gewährleisten. Dieser Behälter war also früher für Selbst- und für Fremdbefruchtung vorhanden. Später aber, wenn die Selbstbefruchtung häufiger geworden war, verschloß sich die Mündung gegen den andrängenden Penis, der nunmehr eine zweite Tasche einstülpte, die normale Bursa. Diese wäre mithin als sekundäre Erwerbung aufzufassen. Daß solche sekundären Bursen entstehen, konnte ich eben erst bei einzelnen neotropischen Formen nachweisen, mit verschiedenen Übergangsstadien.

Die männlichen Organe bestehen aus einer ziemlich schlanken Pfeildrüsenscheide und einer noch schlankeren Penisscheide von gleicher Länge. Wo sie vorn zusammenstoßen, sitzt ein sekundärer Retractor oder Retentor an. Der typische Penisretractor gibt zwei Muskeln zur Pfeildrüsenscheide ab. Diese trägt 22 lange, mehrfach geknickte Pfeildrüsenschläuche und eine ganz kurze Pfeilpapille. Vor ihr war die Pfeildrüsenscheide mit einem harten Sekretpropf erfüllt, er bestand aus verklebten Schleimfäden, die sich zusammengeknäuelt hatten, daß sie das Oberflächenbild eines stark gewundenen Hirnes vortäuschten (Fig. 104). Sie können wohl nur aus den Drüsenschläuchen stammen. Man muß demnach den Drüsen eine stärkere

[1] Eine interessante Parallele für die Entstehung solcher Bursen brachte jüngst Naef unter den Tintenfischen bei einem Octopoden, der in der Nachbarschaft des Mundes, wo man ja öfters die Spermatophoren findet, eine besondere Tasche für deren Aufnahme erhalten hat. (Zool. Anz. 1912.)

Tätigkeit zusprechen, als sie Meisenheimer den Schleimdrüsen am Pfeilsack von *Helix* zuweisen will, wo sie nur einen Tropfen abgeben sollen, um den Weg für den Pfeil schlüpfrig zu machen. Die Penisscheide enthält einen feinen, schlanken, ganz allmählich verjüngten, peitschenartigen Penis, der eine Schleife beschreibt. Ich prüfte wenigstens seine Spitze unter dem Mikroskop (Fig. 105). Sie ist abgerundet und abgeflacht und etwas gekrümmt. Die konvexe Fläche trägt blattartige Aufsätze, die mehr oder weniger in zwei Längsreihen geordnet sind, nach der Spitze zu an Länge zunehmen und als Reizpapillen zu gelten haben. Im Innern ließ sich der Samenleiter als gestreckter Kanal verfolgen. Er hörte ein Stück unterhalb der Spitze auf, ohne daß sich eine deutliche Öffnung nachweisen ließ. Bei der Funktion muß wohl hier der Porus klaffen. Der übrige Innenraum des Penis war mit derben Gewebsballen ausgefüllt, die sich indes ohne Zerlegung in Querschnitte nicht weiter aufklären ließen. Vermutlich sind's Muskelballen, ähnlich wie bei *Vaginula Braueri* (s. o.). Dienen sie zum Strecken der wunderlichen Form? Oder wird die starre Schleife auch bei der Copula festgehalten? So unwahrscheinlich das letztere erscheinen mag, so sieht man doch kaum ein, was ein langer, gestreckter Penis bei der Kürze des Bursaganges helfen soll. Jedenfalls glaube ich betonen zu sollen, daß bei den Vaginuliden überhaupt die Penisgestalt etwas sehr Starres hat, worauf ihre Brauchbarkeit für systematische Zwecke beruht. Unter dieser Voraussetzung ist die grobe Schraubenwindung auch nicht ohne alle Parallele, bei der *V. atrolimbata* aus dem Seengebiet (bei Bukoba) konnte ich an einem freilich geradezu zwerghaften Organ doch dieselbe Endschraube feststellen (24).

An der Art ist vieles merkwürdig: Habitus, Farbe, Sohle, Bursen, Penis.

## Vaginula (Flagellicaulis) grossa Heynem.

Taf. 16 Fig. 90—96.

Anjouan, Comoren. 1 Stück aus dem Frankfurter Museum.

Die Art, die Heynemann zunächst im Londoner Museum entdeckte, fand er dann im Berliner wieder und beschrieb sie danach am genauesten. Vermutlich ist die Schnecke, da sie in verschiedene Museen gelangte, auf Anjouan nicht eben selten.

Das robuste Stück, das ich vorhabe, ist etwa so groß wie *V. seychellensis bicolor* und, wenn auch weniger gebogen, anscheinend von demselben Habitus. Heynemann kommt denn auch zu der Ansicht, daß beide systematisch aufs engste zusammengehören. Davon kann indes keine Rede sein, wie wir sehen werden.

Nehmen wir seine wichtigsten Angaben:

„Während die Londoner Exemplare grünlich gelbgrau waren, sind die Berliner graulich hellbräunlich, jedoch scheint mir die Färbung bei allen nicht ganz normal zu sein, sondern sich erst in den verschiedenen Flüssigkeiten so verändert zu haben. Wahrscheinlich sind alle im Leben von einer zwischen jenen Tönen liegenden hellen Schneckenfleischfarbe gewesen, Mantel oben und unten, und Sohle. Auch die Berliner zeigen Spuren von rostbraunen verwaschenen Flecken . . .“ (Heynemann's Abbildung zeigt die rostbraune Zeichnung.)

„Körper etwas gebogen, besonders hinten, länglich, vorn etwas weniger gerundet als hinten, oben stark gewölbt, unten flach, nur die Sohle ragt stark vor. Mantelkanten scharf. Sohle ziemlich breit, mit einer Mittelrinne, hinten rund, fast das Schwanzende überreichend. Atemöffnung rund, etwas seitlich. Es scheint, als ob sich die Zusammenziehung der Haut beim Töten in verschiedener Weise bewirke. Oft sind Stellen fast glatt, nur unter der Lupe mit Poren, andere zeigen Haufen von Tuberkeln, überall aber kleinere und größere halbkugelige Warzen, am Kopfteil manchmal mehr kleine, am Schwanzteil mehr große und ganz große bis zu 2 mm im Durchmesser.

„Maße des größten Exemplars:

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Körpers | 115 | mm |
| „ der Sohle | 108 | „ |
| „ des Mantels über dem Rücken | 150 | „ |
| Breite des Mantels, vorn, 10 mm vom Kopfende | 30 | „ |
| „ „ „ mitten | 60 | „ |
| „ „ „ hinten, 10 mm vom Schwanzende | 26 | „ |
| Breite des Körpers | 34 | „ |
| Höhe „ „ | 25 | „ |
| Breite der Sohle, vorn | 11 | „ |
| „ „ „ mitten | 12 | „ |
| „ „ „ hinten | 11 | „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 12 | „ |
| „ „ linke | 10 | „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 53 | „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 51 | „ |
| „ „ „ von der Sohle | 3 | „ |
| „ „ „ „ „ Mantelkante | 9 | „ |

Hierzu folgende Bemerkungen:

Das vorliegende Stück ist vollkommen ungefleckt und einfarbig, also von der allgemeinen „Schneckenfleischfarbe", aber doch mit einem lebhaften Stich in Mennige, über und über. Daraus mögen sich auch die rostroten Flecken (s. o.) erklären. Die Ursache ergibt sich beim Öffnen, denn der Ton durchzieht alle Organe, am kräftigsten die bindegewebs- und blutreichen, namentlich die innere Schicht des Hautmuskelschlauchs unterhalb der Muskulatur. Der Penis zeigt Terra de Siena, nach der Spitze zu verstärkt. Hier scheint also rotes Pigment (Hämoglobin?) durch und durch entwickelt, wie es sonst bei Naktschnecken in Steppen und Wüsten vorzukommen pflegt. Das birgt aber, so gut wie der völlige Mangel des Schwarz, ein neues Rätsel, denn Anjouan ist üppig und wasserreich. Verhalten sich die Tropen anders? Welcher Faktor ist maßgebend? (s. u.).

Die Haut ist, soweit nicht durch Kontraktion gerunzelt, sehr glatt, denn die Drüsenporen sind auch unter der Lupe sehr fein; sie gehen nur wenig an den Rändern der Papillen auf diese über, so daß die Spitze glänzend und frei bleibt.

Die Sohle ist auch hier in Wahrheit wieder viel schmäler als Heynemann angibt, wenigstens wenn darunter der Fuß verstanden wird. Die untere Fläche greift mit verbreiterten Seitenrändern über die Mantelrinne weg. Die angegebene Medianfurche findet sich an den vorliegenden Stücken nicht, als Beweis, daß die Rinne nicht konstant ist.

**Anatomie.**

Beim Öffnen fällt die sehr beträchtliche Dicke des Notums auf. Es mag eingeschaltet werden, daß hier das lokale Wachstum der Körperzunahme nicht proportional ist. Es scheint eine allgemeine Regel zu sein, daß das Notum der Vaginuliden relativ um so dünner ist, je jünger die Schnecke. Sehr deutlich war's z. B. bei *V. Voeltzkowi*, wo die jüngste Schnecke die Rückenhaut in Falten schieben ließ, wie ein junger Hund. Man könnte die Eigenheit noch besser zur Altersbestimmung bisher unbekannter Formen verwenden, wenn nicht die verschiedene Dicke des Notums auch ein Artcharakter wäre.

Die Fußdrüse ist ein kurzer, gerader, flacher Schlauch mit parallelen Seiten, hinten — unter den Pedalganglien — quer abgestutzt.

Die Pedalnerven treten gleich weit auseinander.

Ein linker Leberlappen bildet die vordere Begrenzung des Intestinalsacks. Die Speicheldrüsen kompakt, mit sehr feinen Acinis oder Tubulis. Der erste Darmschenkel ziemlich gerade und ungefähr gleich weit, nur hinten verjüngt, wo er in einen beträchtlichen Vormagen eintritt. Der Muskelmagen ist riesig und bedingt, da er die Nahrung gewaltsam in den Anfang des Ganges der Hinterleber eingetrieben und ihn erweitert hat, eine Art Hintermagen.

Die männlichen Endwege sind scharf charakterisiert in jeder Richtung. Die Pfeildrüsenscheide ist zwar etwas kürzer als die Penisscheide, dafür aber weit dicker, wohl um das Vierfache. Sie steckt eigentlich nochmals in einem glänzenden Überzug von Längsmuskeln, einem lockeren, nicht ganz geschlossenen Mantel, dessen einzelne Stränge ein wenig divergieren. Sie müssen wohl die Wirkung haben, die Pfeilpapille bei der Copula mit Gewalt vorzustoßen. Wenn die schlanke Penisscheide parallel neben der Pfeildrüsenscheide liegt, so ist doch zu bedenken, daß die gemeinsame männliche Mündung nicht vorn, sondern links liegt. In Wahrheit biegt also das Lumen auch der Penisscheide vorn nach links ab. Der Verlauf wird verdunkelt durch den kräftigen, kurzen Retentor, der die Umbiegungsstelle in der Kontraktionslage scharf ans Integument gezogen hat. Die Pfeilpapille ist schlank konisch, oben scharf zugespitzt. Ganz enorm und weit über alles Maß anderer Vaginuliden hinaus sind die 26 Pfeildrüsenschläuche entwickelt, wie derbe Stricke in zwei gleiche Bündel von je 13 geordnet. Gestreckt würden sie bis zum weiblichen Porus reichen. Vorn sind sie von einem lockeren Mesenterialüberzug zusammengehalten, den Semper öfters erwähnt. Er hat wohl weiter keine Bedeutung. Der Retractor der Pfeildrüsenscheide, ein kräftiger Ast des Penisretractors, faßt keineswegs an ihm an, sondern an der Basis der Scheide selbst. Auffällig genug bleibt die genaue Halbierung der Pfeildrüsenschläuche, eines der wohl nicht allzu häufigen Beispiele von Symmetriebildung auf einer Körperhälfte (meinetwegen Pseudo-Antimerie oder laterale Antimerie). Der freie Samenleiter, durchweg gleich schlank, würde, gestreckt, der Körperlänge gleichkommen. Endlich der Penis, wieder ein neuer Typ, lang und allmählich zur Geißel zugespitzt, etwas flach gedrückt, in bestimmte Windungen gelegt, die untere Hälfte mit vielen Reizpapillen, die obere ganz glatt, wie es scheint, aber derbwandig (mit Conchinhülle?). Die Öffnung an der Spitze, wenigstens sitzt hier ein ganz feiner Conchinring auf, der wohl nur die Öffnung enthalten kann. Die Bedornung der basalen Hälfte ist auf der oberen und unteren Seite der Anordnung nach verschieden. Auf der Oberseite greift sie quer herüber, ohne Rücksicht auf eine Längsfurche, durch die diese Seite auf eine Strecke weit halbiert wird. Die Unterseite hat in ganzer Länge ein freies Feld, das sich wie ein glattes Band zwischen den Dornen hinzieht. Die Dornen sind einigermaßen in Querreihen geordnet, sie sind hakige, nach hinten schauende Reizpapillen, oft mit mehreren (2—4) Endspitzen.

Die weiblichen Organe waren etwa zur guten Hälfte ausgereift. Die Endwege stellen sich folgendermaßen: Nachdem der Samenleiter die kurze, derbe Prostata aufgenommen hat, schlängelt er sich eine Strecke weit und gabelt sich dann. Beide Äste, der längere Samenleiter und der kurze Canalis junctor, schlängeln sich wiederum. Der Canalis junctor tritt in die eine Ecke einer dreieckigen, ziemlich kurzen, dickwandigen primären Bursa ein, die selbständig in den weiblichen Porus mündet. Die sekundäre Bursa verbindet ihren Gang unten mit dem Oviduct zu einer kurzen Vagina. Die Verhältnisse liegen klar, die primäre Bursa dient, völlig getrennt, der Selbstbefruchtung, die sekundäre ist der Funktion nach jetzt die Bursa copulatrix.

## Vaginula picta Heynem.

Hier bleibt uns nichts als die Abbildung und kurze Beschreibung, die Heynemann bei einem Aufenthalt in London nach einem im Britischen Museum aufbewahrten Exemplar von Anjouan entwarf (9).

„Mantel rötlich lederfarbig, oben dunkler als unten, oben mit braunen, oft kreisförmig um die Erhöhungen in flachen Rinnen verlaufenden Strichen, die vier undeutliche Streifen bilden, wovon zwei über die Mitte eine helle Linie der Grundfarbe zwischen sich und die anderen an den Seiten die hellen Mantelkanten frei lassen. Fühler blaugrau.

„Körper gestreckt, oben etwas gewölbt, unten mehr flach; Mantelkanten geschwollen. Sohle am Kopfende breiter als hinten.

„Haut glatt, mit breiten, flachen, weichen, meist kreisrunden Erhöhungen. Genitalöffnung kaum hinter der Mitte, näher der Sohle.

„Maße: Länge 35, Breite 13, Sohlenbreite 6 mm."

Schließlich erklärt Heynemann, daß er die Art für nicht sehr verschieden von *V. comorensis* hält und von reichlicherem Material eine sichere Abgrenzung erwartet. In der Auffassung irrt er sich meiner Meinung nach. Auf Verwandtschaft mit *V. comorensis* deutet gar nichts. Ich will die Unterschiede hervorheben.

| | *Vaginula picta* | *Vaginula comorensis* |
|---|---|---|
| Medianstreif . . . . . | durch schwarze Längsstriche begrenzt | ohne Längslinien, nur aus dem Grunde abgehoben. |
| Medianstreif . . . . . | von der Farbe des Notumgrundes | heller. |
| Notum . . . . . . . | mit schwarzen Längslinien | ohne solche. |
| Notum . . . . . . . | mit gröberen Tuberkeln besetzt | ohne solche, ganz glatt. |
| Notum . . . . . . . | am Vorder- und Hinterende mehr abgestutzt | vorn und hinten gerundet. |
| Notum . . . . . . . | oben schwach gewölbt | stark gewölbt. |
| Perinotum . . . . . . | stumpf | scharfkantig. |

Ich glaube, bei gleicher Länge können die Differenzen nicht leicht stärker sein.

Dieser Negation läßt sich glücklicherweise ein positiver Fingerzeig gegenüberstellen. Ich habe wohl kaum nötig, die Ähnlichkeit mit den drei kleinen Seychellenarten *V. Braueri*, *V. parva* und *V. plana* zu betonen, nach der Gestalt, Hautskulptur etc. Namentlich kommen die beiden ersten in Frage; *V. plana* ist relativ zu kurz und mit zu wenig ausgeprägter Schwarzzeichnung. Gleichwohl wird man an eine Identifizierung nicht zu denken haben. Denn wenn schon die Seychellen von dieser Gruppe 3 scharf unterschiedene Arten beherbergen, so ist's ganz unwahrscheinlich, daß die Comoren nicht eine Sonderart hätten. Ich erwarte also künftig den Nachweis einer Verwandten aus dieser Gruppe — vorausgesetzt, daß nicht die Anatomie eine Überraschung bringt, was bei Vaginuliden niemals ausgeschlossen ist.

## Übersicht.

Nach jetzigem Stand beherbergen die Comoren 5 Arten, eine kleine, eine mittlere und drei große. Das Überwiegen der großen gehört wohl zu den auffallendsten Tatsachen bei dem kleinen Umfange der Inseln, da doch Inselformen nach allgemeinem Gesetz zumeist klein bleiben, was freilich keineswegs ohne Ausnahme dasteht (Moa's auf Neuseeland z. B.). Die mittlere Art, *V. comorensis*, steht den übrigen wohl am schärfsten gegenüber, aber auch diese vier gehören ebensovielen verschiedenen Gruppen an, von wechselndem Verwandtschaftsgrade (s. u.).

Die großen Arten sind sämtlich ausgezeichnet durch ihre Einfarbigkeit:

| | |
|---|---|
| *Vaginula grossa* . . . . . . . . | hell mennige, |
| „ *lactea* . . . . . . . . | farblos, milchweiß, |
| „ *Voeltzkowi* . . . . . | schiefergrau. |

Hier darf man wohl gleichmäßige Feuchtigkeit des Klimas kausal verantwortlich machen. Die Verschiedenheit der Farben allerdings dürfte in der verschiedenen Herkunft begründet sein als altes Erbteil. In dieselbe Kategorie gehört der deutliche Einfluß der höheren Gebirgslagen auf die Färbung, aber ebenso in entgegengesetzter Wirkung: aufhellend bei *V. comorensis*, den Medianstreif dunkelnd bei *V. Voeltzkowi*.

## III. Madagaskar.

Rechnen wir Nossi-Bé und Nossi-Comba, entsprechend der engen Nachbarschaft am Nordwestende, zu Madagaskar, dann erhalten wir nach Heynemann folgende fünf Arten:

*Vaginula Grandidieri* Fischer. Morondava auf Madagaskar.
„ *subaspera* Fischer. Nossi-Comba und Nossi-Bé.
„ *verrucosa* Heynem. Nossi-Bé und Mayotte (Comoren).
„ *margaritifera* Heynem. Zentralmadagaskar.
„ *sulfurea* Heynem. Zentralmadagaskar und Nossi-Bé.

Damit springt bloß eine Art auch auf die Comoren über; die vier übrigen sind streng madagassisch, so zwar, daß *V. subaspera* auf Nossi-Bé und Nossi-Comba beschränkt bleibt. Von der *V. sulfurea* erweckt die Angabe, daß sie Zentralmadagaskar und Nossi-Bé gemeinsam sein soll, Bedenken. Das Stück von Nossi-Bé ist jugendlich und entbehrt des gelben Schleims, der für die Art charakteristisch sein soll, auch zeigen die Maßangaben Abweichungen. Hier ist wohl spezifische Verschiedenheit vorhanden, wenn es mir auch unmöglich ist, die Form wiederzufinden.

Ich muß gestehen, daß mich Heynemann's Übersicht an keiner Stelle weniger befriedigte. Er kommt zu dem Schluß, daß alle genannten Arten innerhalb der Afrikaner eine enger umschriebene Gruppe bilden, während ich mit Bestimmtheit die *V. subaspera* nach äußeren und inneren Merkmalen abzutrennen gezwungen bin. Sie steht ganz isoliert.

Voeltzkow hat auf Nossi-Bé mit besonderem Glück gesammelt und Vertreter von wenigstens drei Gruppen erbeutet. Auf Madagaskar war er weniger erfolgreich, da er vorwiegend junge Exemplare erwischte. Gleichwohl komme ich auf mindestens vier verschiedene Gruppen. Freilich verwischen sich die Grenzen, wenn man, wie Heynemann, lediglich nach dem Äußeren urteilt, sowie mir's nicht recht gelingen will, die unausgewachsenen Stücke nach Arten zu trennen. Einen Umstand möchte ich betonen, das ist der scharfe Abschluß der madagassischen Fauna. Freilich läßt sich über die Mascarenen kein befriedigender Aufschluß gewinnen (s. u.); aber die Differenzen mit der Comoren- und Seychellenfauna, sowie mit dem Festland scheinen gründlich und tiefgreifend. Wahrscheinlich beruht sogar Heynemann's Angabe, daß *V. verrucosa* den Comoren und Mayotte gemeinsam sei, auf einer Verwechslung mit der großen *V. Voeltzkowi*, die bisher übersehen wurde (s. u.). Allerdings kenne ich gerade Mayotte wenig und muß daher zurückhaltend sein.

Nehmen wir die Tiere gruppenweise durch!

### Vaginula (Curticaulis) subaspera Fischer.

Taf. 14 Fig. 19; Taf. 16 Fig. 106—110.

Nossi-Bé. Voeltzkow leg. 2 Stücke. — Nach Heynemann auch auf Nossi-Comba.

Die Art ist äußerlich ganz ungewöhnlich scharf gekennzeichnet, und es ist mir unverständlich, wie die Form, die Heynemann als *V. verrucosa* beschrieben hat, ihm als *V. subaspera* zugeschickt werden konnte. Übrigens kenne ich keine Beschreibung von Fischer, vermutlich beruht sein Autorrecht nur auf der handschriftlichen Bezeichnung. Und es mag nur nebenbei bemerkt werden, daß Heynemann bei der *V. verrucosa* schreibt, sie sei ihm als *V. subaspersa* gesandt. Handelt sich's um einen Druckfehler? um einen Lapsus calami mit Beziehung auf *Helix aspersa* im Unterbewußtsein? Vielleicht ein interessanter Fall

für Prioritätserörterungen. Mir genügt's, daß ich ein halb verdorbenes Exemplar aus dem Frankfurter Museum vor mir habe, das jeden Zweifel ausschließt. Denn diese Art läßt sich spielend erkennen auch ohne Vaterlandsangabe.

Zunächst Heynemann's Beschreibung (10):

„Die Färbung ist blaß lederfarbig, der Mantel oben schwärzlich bespritzt und gefleckt, besonders dicht nach den Mantelkanten zu, am Kopf- und am Schwanzende, und auch ein wenig zu beiden Seiten der hellen Mittellinie. Diese Spritzflecken sind durch ungefärbte kleine und größere Wärzchen unterbrochen, so daß die Flecken wie gegittert erscheinen. Untere Mantelseite nach den Kanten zu grau bespritzt, Oberfühler schwärzlich.

„Körper sehr lang, gestreckt, wenig gewölbt, egal breit, hinten und vorn gerundet, mit einem stumpfen Kiel längs der Mitte gleich der Rippe eines Blattes. Mantelkanten stellenweise aufwärts geschwungen. Sohle ziemlich schmal, fast gleich breit, hinten ein wenig abgerundet. Atemöffnung in der Mitte. Die Mantelhaut hat zweierlei Poren, kleine, selbst unter der Lupe kaum bemerkbare und größere, die aber weniger zahlreich sind. Außerdem kleine und größere harte, runde, hohe, ungefärbte Wärzchen.

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Körpers | 51 | mm |
| „ der Sohle | 48 | „ |
| Breite des Mantels in der Mitte | 12 | „ |
| Höhe des Körpers | 8 | „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 6 | „ |
| „ „ linke | 5 | „ |
| Breite der Sohle, mitten | 5 | „ |
| „ „ „ hinten | 4 | „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 24 | „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 27 | „ |
| „ „ „ von der Sohle | 1 | „ |
| „ „ „ „ „ Mantelkante | 5 | „ “ |

Meine Stücke sind um 2 mm länger und um den gleichen Betrag breiter, was wohl nichts ausmacht. (Sie sind hart konserviert.) Die Entfernung des weiblichen Porus von vorn und hinten ist 25 und 27 mm. Die Verhältnisse stimmen so gut, daß die Differenzen innerhalb der Fehlergrenzen der Messungen fallen.

Der Habitus ist hier nicht oval, sondern scharf prismatisch, das Notum flach, in der Mitte mit dem scharf hervortretenden, hinten und vorn sich verlierenden hellen Kiel, mit parallelen Seiten. Das Hyponotum steil. Die Sohle tritt scharf und weit mit senkrechten Seitenwänden heraus. Der Kopf ist gleichmäßig vorgestreckt, auch bei dem Frankfurter Stück. Die Schnauze mit kleinem, niedrigem, gelbbraunem Kiefer bildet das Vorderende, darunter die breite Fußspalte, darüber die blasseren Riechtentakel und die flachen dunklen Ommatophoren, unmittelbar nebeneinander eingefügt, so daß sie sich mit einer scharf abgesetzten, niedrigen Medianwand berühren. Diese Dinge sind indes schlecht zu finden, des Schleims wegen. Während der übrige Körper, namentlich oben, die übliche dicke Schleimdecke trägt, in der sich die Skulptur der Haut genau abgedrückt hat, und während sich diese Decke leicht ablöst, wie gewöhnlich, haftet über dem Vorderende ein zäher, glatter Überzug, der den Kopf einschließt und sich bis in die vorderen Teile der Mantel- oder Fußrinne erstreckt. Stammt er aus der kurzen Fußdrüse (s. u.)? Er saß auch in der Öffnung der unteren Tentakel fest und mochte z. T. von der Riechdrüse sezerniert sein.

Von der Grundfarbe kann man hinzufügen, daß sie auf dem Notum einen Stich ins Rosa hat. Von der Zeichnung aber hat Heynemann einen sehr auffallenden Zug übersehen. Die feinen Spritzflecken (Linné würde von Fliegenkot reden) gehen auch auf die Sohle über, freilich spärlicher als am Hyponotum, und ganz unregelmäßig zerstreut. Das ist eine völlige Ausnahme.

Die Skulptur des Notums ist übrigens mäßig und fein, so daß Heynemann mit Recht nur von „Wärzchen“ redet.

**Anatomisches.**

Fußdrüse gerade gestreckt, auffallend feiner langer Schlauch von kreideweißer Farbe, mit zarter Medianlinie.

Die Sektion wurde durch starke Härtung erschwert, daher unvollständig, doch gelangen die wesentlichen Feststellungen.

Der erste Darmschenkel ist lang, gerade, fast gleichmäßig weit. Er biegt endlich verjüngt in den zweiten Schenkel über. An der Übergangsstelle sitzt vorn der Gang der Vorderleber, dahinter der schlanke, derbe, dickwandige Muskelmagen an, der sich einfach in den Ausführgang der Hinterleber zuspitzt; er ist weiter nichts als deren Muskelbelag.

Die Schnecke befand sich im Stadium der männlichen Reife, die weibliche war noch nicht weit vorgeschritten.

Die männlichen Endwege bestehen in einer längeren Pfeildrüsen- und in einer kürzeren Penisscheide. Erstere trägt 13 Pfeildrüsenschläuche, mehrfach geknickt, kräftig, entfaltet von halber Körperlänge. Die Pfeilpapille ist lang und schlank, ziemlich gleichmäßig verjüngt, etwas geschlängelt und mit umgebogener Spitze. Sie ist wohl fünfmal so lang als der minimale Penis, er hat die Form eines Weizenkornes und sieht nur mit dem vorderen Drittel frei in die Scheide hinein. Die beiden anderen Drittel sind fest mit der Scheide verwachsen. Penisretractor normal, mit Ast zur Pfeildrüsenscheide.

Fällt schon die Kürze des Penis auf, so sind die weiblichen Endwege noch merkwürdiger. Der Oviduct geht unten in eine längliche, dickwandige Blase über, die daneben den Canalis junctor aufnimmt. Sie ist in eine tiefe Nische des Integuments eingelassen und wendet sich zurück gegen die Fußrinne, neben der die weibliche Öffnung liegt (s. o.). Unter dem Mikroskop scheint ihre Wand, die verschieden dick ist, also mit exzentrischem Lumen, aus vielen Drüsenzellen und spärlichen Muskelfasern aufgebaut. Unmittelbar am Porus sitzt die Bursa an, eine kleine, längliche, dünnwandige Blase, die scharf von dem gekrümmten, ebenso weiten und derbwandigen Bursagange abbiegt. Sie dürfte als sekundäre, die größere am Oviduct dagegen als primäre Bursa zu gelten haben. Sehr bemerkenswert ist der Abstand zwischen dem weiblichen Porus und dem Eintritt des Enddarms ins Integument. Er entspricht der Nische, in welcher die primäre Bursa liegt. So entstehen ähnliche Verhältnisse wie bei den neotropischen Phyllocauliern, die gleichfalls durch die Trennung von Enddarm und weiblichem Porus charakterisiert sind. Verwunderlich ist dabei, daß auch der Penis seiner Kürze und Form nach in der La-Plata-Gegend sich wiederfindet, aber in einer anderen Gruppe der südamerikanischen Vaginuliden, die ich als Brevicaulier oder Kurzruter bezeichnet habe. — —

Hier folgen zwei Arten, von denen ich die eine nach dem Äußeren glaubte an die Gruppe der *V. Grandidieri* anschließen zu sollen, nur ohne deren große Tuberkel. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß beide zusammengehören in eine engere Gruppe, die durch die Ausbildung des Penis sehr scharf gekennzeichnet wird.

## Vaginula (Prismatocaulis) tetragonalis n. sp.

Taf. 14 Fig. 31—35.

Nossi-Bé. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Eine kräftige Schnecke, ziemlich von der Form der *V. verrucosa*, oben stark gewölbt, das Hyponotum etwas weniger steil. Zum ovalen Typus gehörig, ventral gekrümmt, also egelhaft. Die Grundfarbe ist schmutzig ockerbraun, das Hyponotum schwärzlich angeflogen, stumpf grau, das Notum viel dunkler. Man erkennt hier und aus dem schwärzlichen Überzug hellere Flecken von der Grundfarbe heraus, doch wenig klar; ebenso sieht man nur mit Mühe das Perinotum sich etwas heller abheben als feine Kante. Ein Medianstreifen, von der trüben Grundfarbe, wird im ersten und letzten Drittel hier und da sichtbar, stellenweise mehr als stumpf vortretender Kiel.

Dem Notum sind zahlreiche kleine, aber deutliche halbkugelige Tuberkel aufgesetzt, in etwas unregelmäßiger Verteilung. Der mindeste Abstand zwischen zwei Nachbarn mag 1 mm betragen. Durch Färbung sind sie nicht weiter hervorgehoben.

Die Maße sind folgende:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 6,4 cm (4,3) | 2,75 cm (1,7) | 0,9 cm | 0,55 cm | 2,5 cm | 2,5 cm | $\frac{1}{3}$ |

Die Maße in Klammern beziehen sich auf gerade Linien der Länge und Quere nach.

**Anatomie.**

Die Fußdrüse ein kurzer, platter, parallel begrenzter Sack bis zu den Pedalganglien.

Ein ziemlich breiter Leberlappen bildet die vordere Grenze des Eingeweidesacks.

Die Schnecke war auf dem Stadium höchster Reife.

Die männlichen Organe bestehen aus einer langen, kräftigen Penis- und einer weit kürzeren Pfeildrüsenscheide. Ein ganz kurzer Penisretractor entspringt an dem in der Mitte gelegenen weiblichen Porus (vergl. die Maße), woraus die Länge der Penisscheide sich ergibt. Zur Pfeildrüsenscheide gehen mehrere (drei) Retractorstränge ab. Sie trägt ein Bündel von 13 starken Pfeildrüsenschläuchen von verschiedener Länge. Gestreckt erreichen die längsten wohl drei Viertel der Körperlänge. In der Pfeildrüsenscheide eine kurz konische Pfeilpapille, etwa von der Gestalt einer Spitzkugel oder Haselnuß, mit glatter Oberfläche, die Öffnung am oberen Ende wird einseitig überragt von einer kurzen Spitze. Der lange Penis, schwach gekrümmt, setzt sich zusammen aus einem kurzen Sockel und einer sehr langen, vierkantigen Glans. Der Übergang vom Sockel aus erfolgt nicht rings gleichförmig, sondern die Kanten entspringen in etwas wechselnder Höhe und z. T. schwach schraubig. Nachher verlaufen sie parallel. Die Flächen zwischen ihnen sind eingesunken. Der Querschnitt wird also etwa quadratisch, mit eingebogenen Seiten. Doch ist das Quadrat nicht mathematisch genau, sondern die eine Ecke steht dem Mittelpunkt zu nahe. Man sieht leicht, daß diese Kante zuletzt erst modelliert und herausgeschoben wurde, eine Tatsache, die Beachtung verdient, weil sie Verwandtschaft zu *V. Voeltzkowi* ausdrückt. Wenn von deren viel kleinerer dreikantiger Glans die eine Kante eine Doppelreihe von Reizpapillen trug, so ist der Vierkanter offenbar durch Erweiterung eben der einen Doppelkante entstanden. Oben ist die Glans gleichmäßig stumpf zugespitzt. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber der *V. Voeltzkowi* liegt in der Ausbildung der Reizpapillen. Sie decken sich wie Rundziegeln eines Daches und sind am Rande mit einer Anzahl von Dentikeln besetzt. Die Anordnung erinnert fast an eine Radula. Der Penisgestalt ist der Name der Art entlehnt, in Erinnerung ans quadratische oder tetragonale Kristallsystem.

Die weiblichen Endwege sind gut charakterisiert, am besten durch den Canalis junctor und die Bursa. Die Gabelung des Vas deferens in den feinen, integumentalen, gerade verlaufenden Samenleiter und den weiteren, stark geschlängelten Canalis junctor erfolgt in ziemlicher Entfernung vom Porus. Der letztere Kanal erweitert sich plötzlich zu einem derbwandigen, zu einem derbwandigen, muskulösen, schlank birnförmigen Endstück, und diesem sitzt nahe der Geschlechtsöffnung eine ungestielte, längliche, dünnwandige Bursa auf. Wir werden schwerlich fehlgehen, wenn wir die letztere als sekundäre, die muskulöse aber als primäre betrachten, jene zur Fremd-, diese zur Selbstbefruchtung. Auf das wunderliche Mißverhältnis zwischen der kleinen, fast des Ganges entbehrenden sekundären Bursa und dem langen Penis brauche ich bloß hinzuweisen, man kann sich indes leicht von ähnlichen Inkonsequenzen bei vielen Vaginuliden überzeugen. Ich vermute, daß die Copula ähnlich abläuft, wie bei *Limax maximus*, wo ebenso ein sehr langer Penis einem ganz kurzen Bursagange gegenübersteht. Freilich ist eine hypothetische Übertragung im strengen Sinne wiederum ausgeschlossen wegen des Abstandes der männlichen Öffnung von der weiblichen.

## Vaginula (Prismatocaulis) plateia n. sp.

Taf. 14 Fig. 28—30.

Nossi-Bé. Voeltzkow leg. 4 Stück.

Madagaskar. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Die Schnecken sind weit flacher als die vorige; freilich ist auch bei der größten, welche ziemlich dieselbe Länge erreicht, die volle weibliche Reife noch nicht eingetreten, daher vielleicht noch eine beträchtliche Dickenzunahme zu erwarten.

Ich gebe zunächst die Maße des größten Tieres von Nossi-Bé:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 5,5 cm | 2,4 cm | 0,9 cm | 0,55 cm | 2,6 cm | 2,4 cm | $\frac{1}{3}$ |

Die weibliche Öffnung liegt also etwas hinter der Mitte.

Auffallend ist die Breitenzunahme mit dem Alter, denn das kleinste Stück hat ein Notum von 3,1 cm Länge und 0,85 cm Breite. Danach ist das Notum des größten etwa $2\frac{1}{2}$, das des kleinsten 3 bis 4mal so lang als breit. Die Höhe oder Dicke beträgt bei beiden etwa den fünften Teil der Länge, bei der vorigen Art ist die Höhe etwa $3\frac{1}{2}$mal in der Länge enthalten.

Der Habitus ist oval, etwas egelhaft gebogen, nur das größte Stück hat den Kopf eingezogen. In der Zeichnung fällt der durchgehende feine Medianstreif auf. Die Grundfarbe ist etwas heller, bräunlich ockerig, an Lebhaftigkeit wechselnd. Wie der Medianstreif bleibt auch das Perinotum hell abgesetzt, oben etwas schmäler als unten. Das Hyponotum ist mit schwärzlichen Punkten besetzt, die nach außen zunehmen, gegen das Perinotum. Und zwar ist die Zeichnung und Intensität bei den kleinen weit stärker, bei den großen nur noch schwach verwaschen. Das Notum hat eine ziemlich grobe, schwärzliche Netzzeichnung, mit ausgesparten runden oder eckigen Flecken von der Grundfarbe. Hierin zeigt sich starker individueller Wechsel, das kleinste Stück ist schwarz gedunkelt mit scharf abgehobenen hellen Flecken, beim nächsten bleibt die Zeichnung zart grau, und das Notum erscheint lebhaft, beinahe einfarbig goldbraun. Ähnlich die größeren.

Die Skulptur besteht in scharfen, aber kleinen Warzen, mit blanker Oberfläche, über das ganze Notum und Perinotum zerstreut, dazwischen überall grobe Drüsenporen, die nur feine Substanzbrücken übrig lassen (Fig. 28 oben, 29).

**Anatomie.**

Hier mag's genügen, nur den wesentlichen Unterschied hervorzuheben. Der Penis hat dieselbe Größe und Gestalt. Aber er läuft oben in eine gekrümmte Spitze aus, die mit vereinzelten scharfen Dornen besetzt ist. Weiter unten ist das Bild dasselbe. Vielleicht haben die einzelnen Schindeln einige Dentikeln mehr. Man könnte wieder nach dem Muster der Radulazähne schärfer scheiden wollen. Merkwürdig war eine von den Reizplatten, insofern sich ihr Körper losgelöst und ihre Basis zu einem feinen Stiel ausgezogen hatte. —

Das madagassische Stück von 5,6 cm Länge und 1,9 cm Breite ist ebenfalls vorn ganz flach. Die Tuberkel sind sehr scharf, trotzdem die Schnecke einmal nahezu eingetrocknet war (entsprechend der mäßigen Konservierung der meisten Madagassen). Infolge des Mißgeschicks ist das Äußere und Innere gleichmäßig dunkelbraun verfärbt, das letztere mit Ausnahme des weißgebliebenen Deckenstreifens an der Fußrinne, welcher deren histologische Differenzierung sehr deutlich macht. Der zugespitzte Penis ergab sichere Bestimmung. —

Wenden wir uns der schwierigen, aber interessanten Gruppe der mit großen halbkugeligen Tuberkeln versehenen oder beperlten Formen zu!

Heynemann will die vier Arten *V. Grandidieri*, *V. verrucosa*, *V. margaritifera* und *V. sulfurea* unterscheiden (s. o.), und ich glaube, daß er in der Tat eng zusammengehörige Schnecken vor sich gehabt hat, allerdings ohne die erste, deren Diagnose er wohl nicht genügend berücksichtigte.

Nehmen wir zuerst die

## Vaginula (Rhopalocaulis) Grandidieri Fisch. mit der *Vaginula (Rhopalocaulis) margaritifera* Heynem.

Taf. 14 Fig. 20; Taf. 17 Fig. 121—124.

Kollektion G. Grandidier. Antokofotsy (?), Vallée du St. Aug., Madagascar, 22. Mai 1898. 2 Stück.

Die Tiere waren mit Landplanarien und als solche Prof. v. Graff zur Bestimmung zugesandt. Er erkannte den Irrtum und schickte sie mir. Der Umweg ist charakteristisch genug, denn er gleicht vermutlich dem phyletischen. Wir dürfen wohl mit immer größerer Sicherheit die Gastropoden von den Landplanarien ableiten, als altertümlichste Gastropoden aber die Vaginuliden betrachten.

Da für die Bestimmung wichtiger, gebe ich zunächst Heynemann's Beschreibung (10) nach dem Berliner Stück, das ihn zur Aufstellung der *V. margaritifera* veranlaßte.

„Die Färbung ist ... einfarbig mild kaffeebraun, oben und unten; und da auch die Sohle von der nämlichen dunklen Farbe ist, so halte ich sie für abnorm und vermute, daß das Tier im Leben eine wiewohl flecken- oder streifenlose, aber helle Färbung hat.

„Körper länglich gestreckt, nicht sehr gewölbt, egal breit, hinten und vorn etwas zugespitzt. Mantelkanten etwas vortretend. Sohle ziemlich schmal, fast gleich breit. ... Atemöffnung in der Mitte. Die stark poröse Mantelhaut zeigt sehr große Warzen, die durchaus mit derselben porösen Haut bekleidet sind. Sie sind namentlich über der Mitte, längs des Rückens, sehr groß, 1 mm im Durchschnitt und 2 mm voneinander entfernt; sie stehen wie Perlschnüre in Reihen, acht Reihen über der Mitte des Rückens. Nach den Mantelkanten zu sind die Warzen etwas kleiner, und sie fehlen ganz in der Nähe der Mantelkanten und längs der Mittellinie des Rückens.

| | |
|---|---|
| „Länge des Körpers | 60 mm |
| „ „ Mantels über dem Rücken | 70 „ |
| „ der Sohle | 57 „ |
| Breite des Körpers über dem Rücken, vorn | 16 „ |
| „ „ „ „ „ mitten | 20 „ |
| „ „ „ „ „ hinten | 16 „ |
| Breite des Körpers | 17 „ |
| Höhe „ „ | 11 „ |
| Untere Mantelbreite, rechte | 9 „ |
| „ „ linke | 8 „ |
| Sohlenbreite, vorn | 5 „ |
| „ mitten | 5 „ |
| „ hinten | 4 „ |
| Entfernung der Genitalöffnung vom Kopfende | 30 „ |
| „ „ „ „ Schwanzende | 30 „ |
| „ „ „ von dem Sohlenrand | 2 „ |
| „ „ „ von der Mantelkante | 7 „ “ |

Die mir vorliegenden Stücke unterscheiden sich voneinander zunächst durch die Konservierung, das eine (A) ist hart, das andere (B) weich. Das bedingt geringe Abweichungen in den Maßverhältnissen, zeigt aber zugleich, wie solche von dem zufälligen Zustande abhängen können.

| | | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| A. | 6,8 cm | 2,2 cm | 0,9 cm | 0,6 cm | 3,2 cm | 2,8 cm | knapp $\frac{1}{3}$ |
| B. | 6,8 „ | 2,4 „ | 0,8 „ | 0,4 „ | 2,5 „ | 2,4 „ | $\frac{1}{4}$ |

Die Verhältnisse stimmen im allgemeinen, die Abweichungen im Genitalporus bei B sind in der stärkeren Krümmung begründet, denn auch bei A ist die Summe der Entfernungen vom Vorder- und Hinterende (3,2 + 2,8 = 6 cm) kleiner als die Länge des Notums (6,8 cm), was natürlich bei völliger Streckung unmöglich wäre. Die Schnecken gehören nach ihrem Habitus in der Konservierung dem ovalen Typus an, wie ich ihn genannt habe, und da sie Kopf und Fühler retrahiert und sich nach unten gekrümmt haben, dem egelhaften. Der weibliche Porus weist allerdings noch eine andere Differenz auf, denn bei Heynemann's Exemplar liegt er genau in, bei unseren etwas hinter der Längsmitte.

Ein anderer Unterschied betrifft die großen halbkugeligen Tuberkel des Notums. Sie sind in ihrer Verteilung von Heynemann richtig angegeben, insofern sie nach dem Perinotum zu an Größe abnehmen und dieses selbst freilassen; man könnte hinzufügen, daß sie mit der Verkleinerung an Zahl zunehmen und sich enger zusammendrängen, namentlich gegen das Vorder- und Hinterende. Wichtiger scheint aber, daß sie überhaupt zahlreicher sind, als Heynemann angibt. Auch bilden sie keine so scharfen Längsreihen. Wenn man solche herausrechnen will, so kommen über der Mitte des Rückens nicht acht, sondern fast doppelt so viel heraus.

Das möchte nebensächlich erscheinen, wiewohl bei der äußeren Beschreibung der Vaginuliden jede Kleinigkeit ausschlaggebend sein kann. Hier aber wird's deshalb wichtig, weil Fischer bei der Aufstellung der *V. Grandidieri* zwei Serien von verschiedener Herkunft, eine von der Westküste, die andere von Madagaskar schlechthin auseinanderhält, die eine, von Grandidier erbeutet, mit acht, die andere, von Goudot gesammelt, mit mehr Tuberkelreihen. Es war mir auffallend genug, daß Heynemann die Zusammengehörigkeit seiner *V. margaritifera* mit *V. Grandidieri* nicht erkannt hat, trotzdem er beide unmittelbar nacheinander behandelt. Die Beschreibungen stimmen durchaus überein, wenn auch Fischer nach älterer Manier weniger ausführlich gemessen hat. Das Ergebnis dieser Diskussion läuft also darauf hinaus, daß Heynemann's Spezies vermutlich wegfällt zugunsten der Fischer'schen (s. u.), daß aber daneben eine nahe Verwandte vorkommt, die wohl vorläufig als Varietät anzusehen und nach dem ersten Sammler, Goudot, zu benennen ist. Also

*V. Grandidieri* Fischer (= *V. margaritifera* Heynem.) mit acht Warzenreihen auf der Mitte des Rückens, dazu

*V. Grandidieri Goudoti* n. var., mit fast doppelt so viel Warzenreihen.

Wie Heynemann richtig sah, ist die Haut des Hyponotums und die des Notums ganz fein porös; am Perinotum fallen durchaus keine größere Unebenheiten oder Poren auf. Ebenso hat er bemerkt, daß die Poren auf der Fläche der Warzen nicht aufhören. Wie man an der Fig. 125 (links) sieht, bleibt nur das obere Ende frei; und es läßt sich bestimmt sagen, daß die Spitze ganz glatt ist und — gegen die Erwartung — keine Drüsenöffnung enthält. Auch fehlt da, wo beim Öffnen der Schnitt durch eine Warze geht, in dem dicken Notum jede Spur einer besonderen Drüse, wie man sie sonst etwa am Perinotum tief eingesenkt findet. Die kleinen Poren dagegen sind bei unserer Art auf dem Notum wie auf dem Hyponotum besonders scharf und wohl durchweg offenstehend. Auf die Bedeutung der Warzen kommen wir zurück.

Schließlich noch die Färbung! Heynemann beschreibt seine *V. margaritifera* als durchweg einfarbig kaffeebraun, Fischer seine *V. Grandidieri* als dunkelbraun, aber mit einem etwas helleren Medianstreifen. Dazu bemerkt er, daß die Tuberkel gedunkelt sind, „plus foncé". Die beiden mir vorliegenden Stücke sind etwas verschieden. A paßt zu Heynemann's Angabe, ich hatte mir notiert: einfarbig schmutzig olive oder dunkel graubraun, B: etwas dunkler, Hyponotum schwarz, Notum etwa dunkel schiefergrau, schwärzlich. Von einem helleren Medianstreifen oder gedunkelten Tuberkeln ist nichts zu sehen. Dazu aber noch eine Tatsache! Ein Teil der Differenz mag auf Rechnung der verschiedenen Konservierung kommen (s. o.). So ist die chilenische *V. Gayi* nach Plate im Leben einfarbig schwarz auf dem Mantel, die konservierte nach

Keller nur schmutzig dunkel. Es können also wohl beim Alkoholtod Kontraktionen in den Pigmentzellen eintreten, die das Kolorit aufhellen, und die Verschiedenheit der Konservierung kann darin Abstufungen schaffen. Wichtiger scheint mir aber der Umstand, daß trotz gleicher Größe A ganz unentwickelt, höchstens auf der männlichen Reife angelangt war, während B auch die weiblichen Genitalien voll ausgereift hatte (die Tiere sind bekanntlich ausgesprochen protandrisch). Da ich aber nachweisen konnte, daß bei manchen mit der Reifung des Eileiters oder Spiralgangs eine Pigmentablagerung verbunden ist, da wir ferner bei der großen Seychellenart eine starke Ausfärbung mit der Reifung einhergehen sehen, so ist vermutlich auch hier die schließliche Dunkelung Zeichen und Folge geschlechtlicher Ausreifung.

Immerhin scheint sich noch ein anderes zu ergeben. Fischer's Beschreibung bezieht sich auf ein Exemplar von 4,8 cm Länge, also nicht unbeträchtlich kleiner als die von Heynemann und mir untersuchten. Da ist's wohl möglich, daß der schwache Medianstreif der *V. Grandidieri* eine Jugenderscheinung ist, die nachher verschwindet; es ist aber ebensogut denkbar, daß er ein konstantes Merkmal bildet. In letzterem Falle wäre Heynemann's *V. margaritifera* doch noch als Varietät oder Spezies beizubehalten. Wir stoßen nachher auf ähnliche Differenzen.

Bemerkt mag noch werden, daß der Rücken des unter dem Hyponotum verborgenen Fußendes gekielt ist. Tief verborgen liegt darüber am Hyponotum in der Medianebene die Kloakenöffnung.

**Anatomisches.**

Die Fußdrüse ist ein kurzer Sack mit breiter Mündung unter der Schnauze. Die Decke hat den weißen Mittelstreifen kompakteren Gewebes, die übrigen Wände haben die gewöhnliche Struktur einer Schleimdrüse — die bei den Vaginuliden so verbreitete und charakteristische Kombination. Auffallend ist es, wenn die Mündungsspalte mit der Schnauze sich weit unter die Kopfkappe zurückzieht, wie dann die Sohle mit den Soleolae folgt. Die Fußspalte liegt im Hintergrunde des Kopfraumes, dessen Boden von Soleolae bedeckt ist; vorn ziehen sie über die Umschlagstelle weg auf die gewöhnliche bauchständige Lage, so daß also das Vorderende des Fußes eine Platte bildet, die oben und unten und an der Umschlagstelle Soleolae trägt.

Der erste Darmschenkel oder Kropf weit und gerade gestreckt, hinten wenig verjüngt. Auch der zweite Darmschenkel weit und voll Nahrung, so gut wie der Gang der Hinterleber, die seitlich in den rundlichen Blindteil des Magens eintritt. Man könnte hier, wo die Wände des Darms sehr zart waren, wohl einen Vormagen unterscheiden, der die Vorderleber aufnimmt, dann den Muskelmagen, endlich den kugeligen Blindteil dahinter mit der Hinterleber. Klarer ist's aber, wenn man bloß einen einheitlichen Magen gelten läßt, der mit einem starken Muskelring belegt ist, um den Chymus in die Lebergrenze zu treiben. Die Nahrung bestand aus einem dunklen Brei mit Steinchen, Wurzeln, linsenähnlichen Früchten u. dergl., es war wohl einfach der oberflächliche Humus des Bodens aufgenommen.

Das reife Stück war so bröckelig, daß nur die notwendigsten Dinge erkannt wurden.

Die Pedalnerven laufen etwa im vorderen Drittel dicht nebeneinander, um dann stark zu divergieren.

Die Penisscheide etwa ziemlich dreimal so lang als die Pfeildrüsenscheide. Die Pfeildrüsen hinter die Penisscheide wenig überragend, so verklebt, daß die Zahl sich nicht ausmachen ließ. Der Penis relativ dick, zylindrisch, reichlich viermal so lang als breit; oben verdickt und abgerundet. Die Mündung des Samenleiters liegt an der Spitze und daneben ein so kleines fühlerförmiges, gestieltes Knöpfchen. Auf der Oberseite trägt der Penis eine lockere Leiste, einen Kiel mit nach links gewendeter Schneide.

Die Bursa copulatrix kugelig mit engem Gange von der Länge des Bursadurchmessers. Der Canalis junctor tritt in eine längliche, dickwandige Blase ein, die sich unten mit dem Oviduct verbindet, ähnlich wie bei *V. lactea*.

Näheres über alle diese Verhältnisse bei *V. verrucosa*!

### Vaginula (Rhopalocaulis) madagascariensis n. sp.

Taf. 17 Fig. 111—113.

Madagaskar. Ostseite. Alaotra-See. Voeltzkow leg. 2 Stück.

Eine ganz nahestehende Art aus der für Madagaskar so charakteristischen Gruppe, daher die Insel ihr den Namen geben soll. Hätte ich die Form allein vor, dann würde ich sie auf *V. Grandidieri* Fischer beziehen. Denn zwei Merkmale verweisen sie zu dieser: ein hellerer Medianstreif und die schwarze Färbung der Tuberkel bei dem kleineren Stück. Doch bringen auch sie Unterschiede hervor, die es durchaus geraten erscheinen lassen, eine besondere Spezies abzutrennen, zumal diese Unterschiede bei beiden Stücken gleich scharf ausgeprägt sind. Es ist richtig, daß Notum und Hyponotum gleichmäßig ziemlich dunkel gefärbt sind, meinethalben „brun noirâtre", ebenso lassen sich zur Not jederseits vier Tuberkelreihen erkennen und sie nehmen vorn und hinten zu. Aber die Warzen ragen keineswegs so stark hervor, wie Fischer gerade bei *V. Grandidieri* gegenüber den Goudot'schen Stücken betont. Wir kommen darauf zurück. Endlich fällt an der feinen, etwas helleren Medianlinie auf, daß sie nicht der übliche Medianstreif ist im hellen Felde, sondern ein deutlicher, wenn auch ziemlich stumpfer Kiel. Der Habitus mit den eingezogenen Tentakeln und der konkaven Bauch- und konvexen Rückenseite ist typisch egelhaft. Die Ausfärbung mit der vollen Reife zeigt sich in den Tuberkeln, die bei dem voll erwachsenen Exemplar die allgemeine Grundfarbe zeigen, bei dem etwas kleineren dagegen schwarz sich abheben, so zwar, daß eine glänzende Kuppe scharf aus dem Kranze der dichten Drüsenkrypten, die Notum und Hyponotum bedecken, heraustritt.

Als Maße der erwachsenen *V. madagascariensis* führe ich an:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 7,4 cm | 2,2 cm | 0,9 und 0,85 cm | 0,55 bis 0,6 cm | 2,6 cm | 2,7 cm | $\frac{1}{3}$ |

Das zweite Stück ist wenig kleiner.

Die Sohle zeigt die Eigentümlichkeit, die bei manchen Arten vorkommt, daß die Mittellinie schwach eingesunken ist, eine Erinnerung an den Embryo, bei dem umgekehrt das Epithel des unteren Medianstreifens hervorragt. Es zeigt sich eben darin bloß die Differenzierung, die sich hinterher im Einsinken ausspricht. Bei unserer Art geht sie aber noch weiter. Die Sohle ist zunächst, unbeschadet der Soleolae, in grobe Querwülste zerfallen, die wohl den locomotorischen Wellenfeldern entsprechen. Hier ist die Mittellinie aber nicht gleichmäßig eingesunken als Rinne, sondern sie zerfällt in eine Reihe einzelner, punktförmiger Vertiefungen, ungefähr in dem gleichen Abstand wie die Wülste. Mit anderen Worten: Wenn die Wülste auf den krampfhaften Blutzufluß aus dem rosenkranzförmigen Seitensinus zurückgehen, so beweist das Verhalten der Medianlinie, daß da im Innern gleichfalls eine ähnliche Gliederung der Bluträume bestehen mag.

#### Anatomisches.

Gleich beim Durchschneiden der dicken Haut fällt der rost- oder orangerote Schein auf, den die Organe haben. Schon die Kopfkappe ist innen gerötet. Es ist dieselbe Erscheinung, die ich wiederholt an Nacktschnecken aus Steppen und Wüsten, namentlich aus Innerasien beschrieben habe, wobei ich das Rot als Hämoglobin glaubte deuten zu sollen, doch so, daß es mit Schwarz in eine und dieselbe Reihe umgewandelter Pigmente gehört. Namentlich die turkestanischen Parmacellen lieferten den Beweis. Ob der Alaotrasee in dem auf Madagaskar weit verbreiteten Steppenklima liegt, entzieht sich allerdings meiner Kenntnis.

Die Fußdrüse, eine kurze, flache, nach hinten gleichförmig erweiterte Tasche, die bis unter die Fußganglien reicht, ist gleichmäßig gerötet.

Die kompakten Speicheldrüsen bestehen aus dichten, kurzen Tubulis.

Am Intestinalsack bildet ein Leberlappen das Vorderende.

Der Oesophagus tritt einseitig in den Kropf ein, so daß dieser gleich mit einem kurzen, weiten Blindsack beginnt. Er verjüngt sich allmählich und ist so lang, daß er sich beträchtlich windet. Der Magen hat einen gut abgesetzten, schlanken Muskelring, vor und hinter dem er dünnwandig und weiter ist. Man mag also, wenn man ein Freund von Schematisieren ist, von Vor-, Muskel- und Hintermagen reden. Am eigenartigsten ist die Umbiegungsstelle des zweiten Darmschenkels in den dritten, wo die Aorta durchtritt, vorn rechts in der Leibeshöhle. Früher zeigte ich und ähnlich nachher Keller, daß im Innern ein besonderes System gewundener Längsleisten einsetzt. Hier ist nun eine Erweiterung eingetreten. Der äußere Kontur würde auf eine eingelagerte Halbschlinge schließen lassen, der innere dagegen verläuft wenig abgeändert von der normalen Linie (Fig. 112).

Die männlichen Organe bestehen aus der Pfeildrüsenscheide mit kurzer konischer Pfeilpapille und mit einer kurzen Quaste von 16 Schläuchen. Sie liegt auffälligerweise am Boden der Leibeshöhle unter den Pedalnerven, während sie sich sonst meist über den Darm nach links hinüberschlägt, einer der Mängel in der morphologischen Festigung, auf die ich öfters hinweisen konnte.

Der Penis, namentlich nach der Spitze zu auffällig rot, hat in der distalen Hälfte links eine derbe, keulenförmige Ausladung, rechts trägt er eine dünne Längsleiste, ist also nur einseitig geflügelt. Auf dem Ende eine ganz feine Spitze, wohl als Klappe über der Öffnung des Samenleiters. Spuren von Reizpapillen (s. u.). Hier wäre eine Schnittserie angebracht.

Die weiblichen Organe, wenn auch noch nicht voll ausgereift, waren sehr klar entwickelt. Die Zwitterdrüse unmittelbar neben dem Magen. Der Zwittergang stark geschlängelt. Der auf- und absteigende Schenkel des Uterus oder Spiralgangs, von mir als Schalen- und Laichdrüse gedeutet, waren beide gleichmäßig erweitert. Die Prostata länglich. Das Vas deferens gibt einen kurzen Canalis junctor ab, der gleich in den Fundus einer derben, länglichen, primären Bursa eintritt. Sie verbindet sich mit der distalen Hälfte des Bursaganges, der eine eiförmige Bursa trägt. Enddarm unmittelbar neben dem weiblichen Porus.

### Die Bedeutung der Papillen. Entstehung einer Lunge.

Für die dicke Haut des Notums machte ich mir folgende Notiz: „Das Epithel des Notums ist heller als die Cutis darunter. Diese ist also der Sitz des schwarzen Pigments. Dann folgt die dicke Muskelschicht, endlich die dicke, bindegewebige, sinusreiche Auskleidung der Leibeshöhle“. Daraus nun, daß das Epithel der Tuberkeln glänzend schwarz sich abhebt aus der drüsenreichen Umgebung, scheint ohne weiteres zu folgen, daß hier nur eine ganz dünne Epithelschicht über der an feinen Lakunen reichen Cutis sitzt. Dieser Bau allein schon würde, wie mir scheint, die Papillen zur Atmung besonders geeignet machen, so gut, wie ihre hervorragende Lage.

Nun fiel mir bei dem größeren, reifen Exemplar, dessen Papillen ihr tiefes Schwarz bereits eingebüßt hatten, eine vertiefte Stelle auf an Stelle eines Tuberkels. Ein Schnitt, den ich durchführte, zeigte einen überraschenden Befund (Fig. 111 a). Die Haut war zu einem tiefschwarz ausgekleideten Säckchen eingesunken, das sich nach unten zu erweiterte; es durchsetzte die ganze Dicke der Muskelschicht und endete in der sinusreichen Auskleidung der Leibeshöhle. Das ließ es ohne weiteres als eine Art Lungensäckchen erkennen, zumal sich's die Schwärze bewahrt hatte, welche die Tuberkel vorher zeigten. Fast noch wichtiger ist die Stelle der an sich unbedeutenden Abnormität, die so leicht übersehen werden konnte. Sie liegt in der Mitte der rechten Hälfte des Notums, und zwar in der Transversalebene, die unten durch die weibliche Öffnung geht, sie befindet sich also gerade über dieser. Nun zeige ich in dieser Arbeit an verschiedenen Arten, welchen tiefgreifenden Einfluß auf die gesamte Ökonomie die weibliche Reife ausübt, die Umfärbung bezeugt ihn. Fügen sich da die Einzelheiten nicht bis ins Feinste zusammen? Die Haut atmet im allgemeinen, da keine Lunge da ist. Soweit die Haut voll Drüsen sitzt, eignet sie sich wenig zur Respiration, daher erheben sich von Strecke zu Strecke die Tuberkeln mit ihrer dünnen Hautschicht auf dem Notum, das allein beständig

der freien Luft exponiert ist (das Hyponotum liegt nach Fischer in der Ruhe dem Boden auf). Nun bedingt die beginnende Schwellung der weiblichen Wege erhöhten Stoffwechsel mit vermehrtem Atembedürfnis. Also wird in der Haut unmittelbar darüber durch Einsenkung eines Tuberkels, das seine Fläche vergrößert und bis in das Blutnetz unter dem Integument hinabschiebt, eine Lunge gebildet, freilich eine noch sehr kleine.

Man kann noch weiter gehen und auf den roten Farbstoff, d. h. auf die erhöhte Atmung unserer Art hinweisen, um den vereinzelten Fall zu erklären. Man kann aber noch mehr heranziehen, nämlich die Rückentuberkel großer Oncidien, die ihr Oberflächenareal durch Sprossung von Kiemenschläuchen vergrößern. Die Oncidien habe ich stets von Vaginuliden abgeleitet. Daß Luft- und Wasseratmung auf dasselbe hinausläuft bei den Gastropoden, beweisen die Limnaeen, die in Schweizer Seen Wasser in ihrer Lunge haben. Dazu kommt endlich die außerordentliche Schwellbarkeit des ganzen Integuments, welche durch die überall in der Haut, namentlich des Notums, verbreiteten Sphincteren an den Bluträumen erreicht ist und stärkstes Pulsieren nach jedem erwünschten Orte der Haut gewährleistet.

Die ganze Kette schließt sich so naturgemäß zusammen, daß an der respiratorischen Bedeutung der Tuberkel wohl kein Zweifel bestehen kann[1]. Pelseneer's Nachweis, daß die Vaginuliden keine mit dem Ureter verbundene Lunge haben, halte ich für ausreichend.

## Vaginula (Rhopalocaulis) verrucosa Heynem. (?)

Taf. 14 Fig. 21; Taf. 17 Fig. 114—120.

Nossi-Bé. Voeltzkow leg. 5 Stücke.

Hier kommt eine *Vaginula* dazu, die mit der madagassischen *V. Grandidieri* aufs engste verwandt ist. Und doch ist der Unterschied vollkommen klar.

Zunächst die Maße eines erwachsenen Stückes:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 7,1 cm | 2,8 cm | 0,9 cm | 0,5 cm | 3,1 cm | 3,2 cm | $\frac{1}{3}$ |

Ein junges Exemplar von 2,9 cm Länge zeigt genau dieselben Proportionen, sie stimmen mit denen der madagassischen Form überein.

Über die Verteilung der Tuberkel auf dem Notum ist nichts Wesentliches zu sagen, auch sie sind dieselben nach Zahl und Anordnung. Wesentlich dagegen ist die Färbung. Das Notum ist schwarzgrau, schieferschwarz mit ockeriger Unterlage, das Hyponotum dagegen gleichmäßig hellblaß, ockergelb. Dieser grelle Gegensatz zwischen Notum und Hyponotum wird erst während des Lebens erreicht. Die jungen haben dasselbe Notum, aber das Hyponotum ist grau überflogen, mit ganz feinen grauen Punkten (— grau bedeutet natürlich geringe Häufung schwarzer Farbzellen —), die sich gegen das Perinotum verdichten bis zu Dunkelgrau, das Perinotum bleibt als feine helle Linie, namentlich von unten gesehen, ausgespart. Je größer das Tier, um so

[1] Ich habe früher eine ähnliche Durchsetzung des Integuments mit Atemröhren bei einer australischen *Vaginula* annehmen zu sollen geglaubt. Dort waren's die Perinotaldrüsen, die, mit dünnem Epithel ausgekleidet und ohne Drüsenzellen, so zu wirken schienen. Meine Präparate sprechen noch für die Deutung, und ich habe sie in Bronn's Klassen und Ordnungen aufgenommen, trotz dem Widerspruch von Plate (16) und seinem Schüler Keller (12); hat doch Plate es selbst Boas zum Vorwurf gemacht, daß er in seinem Lehrbuche meine Angabe berücksichtigt hat. Dabei fußen Plate und Keller auf der Untersuchung einer einzigen Spezies. Als ob ich nicht auch Arten beschrieben hätte, wo die Umwandlung nicht eingetreten ist! Allerdings wird eine Änderung notwendig sein. Mir schienen die tiefen Drüsengänge mit den Blutsinus zu kommunizieren, von denen sie nur durch Sphincteren abgetrennt sein sollten. Da die Sphincteren, die ich zuerst von den seitlichen Sinus meldete, nachher von Sarasin's im Integument überall nachgewiesen wurden, so wird die Kommunikation unwahrscheinlich, womit die mögliche Bedeutung der Drüsen für die Atmung nicht abgeschwächt wird. Näheres bleibt abzuwarten.

mehr klärt sich das Hyponotum, bis es mit der Geschlechtsreife alles schwarze Pigment abgestoßen hat (wohin?). Wieder ein Fall von der wunderlichen unmittelbaren Nachbarschaft gegensätzlicher Farbumwandlung bei den Nacktschnecken. Sowohl bei *V. Grandidieri* wie bei *V. verrucosa* strebt das Hyponotum mit der weiblichen Reife, welche ein rapides Anschwellen innerer Organe mit tiefen Eingriffen in den Haushalt bedingt, quantitative Verschiebung des Schwarz (Melanin?) am Hyponotum an, aber bei *V. Grandidieri* häuft sich's maximal an, bei *V. verrucosa* wird's vollkommen ausgemerzt.

Eine Besonderheit eines erwachsenen Exemplares ist zu melden. Bei ihm heben sich auf dem dunklen Notum tief sammetschwarze Flecken heraus, kurz vor der Längsmitte auf der linken Hälfte haben sie sich genau in Querlinien geordnet, also etwa drei oder vier Zebrastreifen, die in Flecken zerlegt sind. Einer greift bis über die Mitte beträchtlich nach rechts hinüber. Hat sich erst beim Abtöten im Anschluß an Quersinus die Konzentration vollzogen?

Hier hätte noch die Erörterung einzusetzen, ob die vorliegende Art auch wirklich mit Heynemann's *V. verrucosa* übereinstimmt. Bestimmtes ausmachen läßt sich nicht. Heynemann's größtes Stück war nur 4 cm lang, wäre also jung. Die Beschreibung, auf die ich nicht weiter mich einlasse, stimmt im allgemeinen. Die Tuberkel scheinen ausschlaggebend. Daß auch das Hyponotum „undeutliche oder auch deutliche grüne bis schwarze Flecken zahlreich längs der helleren Mantelkante hin" hat, paßt zu den jüngeren Formen. Daß Heynemann oft von Grün spricht, erklärt sich wohl aus seiner hochausgebildeten Kunstübung. Er sah mit den Augen des Malers, der vorwiegend Ölfarben benutzt. Hell Cadmiumgelb und Schwarz gibt ja das leuchtendste Grün. Beim Laubfrosch ist's schließlich dasselbe. Wer sich gewöhnt, bei der näheren Betrachtung der Schnecken auf die Einzelheiten einzugehen, wird immer die beiden Grundfarben Gelb (bezw. Rot) und Schwarz heraussehen. Ich lasse die Heynemann'sche *V. verrucosa* bestehen, allerdings mit dem Bedenken, daß er vermutlich nur unausgebildete Stücke gekannt hat. Man darf daher reife Exemplare nicht nach seiner Beschreibung bestimmen wollen.

**Anatomisches.**

Ich gehe nach einem großen Stück in völliger weiblicher Reife.

Fußdrüse ein kurzer, breiter, nach vorn verjüngter Sack. Schleimgrau mit feinem weißen Deckstreifen, der wieder mit Medianfurche.

Der Darm nicht wesentlich von dem der *V. subaspera* verschieden. Bemerkenswert ist für beide, daß der Oesophagus von unten her in den Kropf eintritt, der mithin mit einer Art Blinddarm beginnt, freilich nur in Andeutung, als plumpe Ausbuchtung. Nachher verjüngt sich der Kropf, und zwar ziemlich plötzlich unter einer Abknickung, so daß der Rest des ersten Darmschenkels mehr einem gewöhnlichen, etwas gewundenen Darmteile gleicht. Der Magen kurz birnförmig, wobei der hintere Lebergang den Stiel bildet und die bauchige Erweiterung den Muskelmagen. Wer diese Verhältnisse näher berücksichtigt, wird noch manche Differenz aufdecken können, wird sich aber der leidigen Mühe nicht entziehen dürfen, an Stelle bestimmter morphologischer Formen und Zahlen für die Fixierung nur relativer Verhältnisse nach einer exakten Methode sich umzutun.

Die Genitalien geben mir noch immer den sichersten Anhalt.

Auch hier ist die Penisscheide etwa von doppelter Länge der Pfeildrüsenscheide. Diese trägt im Innern eine plumpe Pfeilpapille etwa von der Form einer Spitzkugel, dazu ca. 28 Pfeildrüsenschläuche von nicht ganz gleicher Länge, eine weit höhere Zahl als bei *V. madagascariensis*. Sie bilden eine Quaste, die wenig über die Penisscheide hinausragt, also kurz bleibt. Der Penisretractor normal, mit doppeltem Bündel nach der Pfeildrüsenscheide. Dazu vorn ein kurzer Penisretractor. Der freie Samenleiter relativ fein und kurz, in ganz ähnlichen Windungen wie bei *V. Grandidieri*. Auch der Penis ist ganz ähnlich, ein plumper Kolben, vorn einseitig verdickt. Und doch sind scharfe Differenzen da. Der Querschnitt ist mehr abgeflacht, auf den

Schmalseiten geflügelt, mit vorspringenden Leisten. Die eine, breitere, zieht sich von der Basis bis ziemlich zur Spitze, die andere hört früher auf. Beide haben namentlich nach der Basis zu gezackte Ränder, beide legen sich beim retrahierten Organ dem Penis nach derselben, d. h. linken Seite an.

Von den weiblichen Organen mag die ziemlich kleine, birnförmige, fast runde Prostata erwähnt sein. Die Endwege sind ähnlich wie bei der Madagaskarin. Das Vas deferens schlängelt sich zierlich und spaltet sich dann in den dünnen Samenleiter, der erst nach einigem Verlauf um die primäre Bursa in's Integument eintritt, und in den kurzen Canalis junctor, der sich zur länglichen, derben primären Bursa erweitert. Am weiblichen Porus trifft sie mit dem Enddarm, mit dem Oviduct und mit dem Gange der sekundären Bursa copulatrix zusammen, so zwar, daß sie mit dem letzteren unten verschmilzt. Die sekundäre ist kugelig, kaum so groß als die halbmondförmige primäre und hat einen Gang von der Länge ihres Durchmessers. — —

Außer diesen drei Formen, die vollentwickelte Vertreter stellen, sind noch verschiedene Vorkommnisse da von jüngeren Stücken. Sie beweisen die weite Verbreitung und das Vorherrschen der Gruppe auf Madagaskar, sie weisen ebenso auf eine reichere Umfärbung. Aber ich verzichte da, wo es schon schwer genug hält, erwachsene zu unterscheiden, auf die Aufstellung von Arten, vielleicht mit einer Ausnahme. Die Vorkommnisse sind:

a) Majunga oder Mojanga (Nordwestküste). V o e l t z k o w leg. 1 Stück.

b) Andranohinaly (Tulearhinterland, Südwest). V o e l t z k o w leg. 1 Stück.

c) Nord-Mahafaly (Südwestlicher Teil). V o e l t z k o w leg. 2 Stück.

d) Fiananarantsoa (Südostmadagaskar). V o e l t z k o w leg. 1 Stück.

Zu allen sind einige Bemerkungen zu machen. Sie beweisen zunächst, daß die Gruppe die ganze Insel beherrscht.

a) Die Schnecke von 2,9 cm Notumlänge mit ausgestrecktem Kopf, oval, etwas eingekrümmt, fällt durch ihre Skulptur auf. Sie würde etwa zu H e y n e m a n n 's Angaben passen, daß auf jeder Seite des Rückens nur vier Tuberkelreihen da sein sollen. Das kommt aber daher, daß hier das Perinotum, weit mehr abgeflacht und zugeschärft als bei den großen Formen, ganz glatt ist. Hier fehlen die zahlreichen mittelgroßen und kleineren Warzen durchaus, und zwar ringsum. Wenn sich dieser Zustand als dauernd ergeben sollte, bedingt er allein sicherlich eine spezifische Abgrenzung. Man mag die Form als

## Vaginula (Rhopalocaulis) laevimarginata n. sp.

Taf. 17 Fig. 128

bezeichnen. Die Gestalt, schmale Sohle u. dergl., sind typisch. Die Unterseite ist schmutzig braun, das Hyponotum ist nach vorn stark schwarz angeflogen, das Perinotum hell als feiner Streif, das Notum schwarz mit feinem helleren Medianstreifen. Das Braun der Unterseite verrät deutlich durch einen Stich ins Rote seine Bedeutung als innerer Farbstoff, sozusagen.

b) Das Stück schließt sich eng an a an, kaum daß die Tuberkel ein wenig durch eine kleinere Warze verstärkt werden, der Perinotumrand bleibt auch hier ringsum glatt.

c) Es ist auffallend, wie die beiden Stücke vom Südwesten sich durch ihren Habitus unterscheiden, das eine von 4,4 cm Notumlänge ist hart und steif konserviert, gerade gestreckt, von prismatischem Typus mit parallelen Seiten, das kleinere mit einem 3,6 cm langen Notum ist weich, mehr oval, d. h. vorn und hinten schärfer zugespitzt, und egelhaft gekrümmt. Dabei ist der Kopf retrahiert und nur die Schnauze vorgeschoben mit halbentfalteter Radula. Die Färbung ist die gleiche wie bei a, das Rot (von der Farbe des *Planorbis*-Blutes) sehr deutlich, aber das kleinere Stück bleibt etwas heller, mit bloß düsterbraunem Notum und allein mit feinem Medianstreifen. Das größere ist oben gleichmäßig schwarz. Die Perlen oder Tuberkel

sind bei beiden deutlich, wieder viel mehr als bei a; bei dem größeren Stück treten sie viel stärker hervor. Woher kommt der Unterschied des Habitus, daher doch die Tiere vermutlich gleich behandelt sind? Auch die größere Schnecke war noch ganz jugendlich. Um so mehr viel es mir auf, daß bei der kleinen neben der vorgestreckten Schnauze rechts ein dunkleres Hautfältchen sich bemerklich machte mit knopfartiger Anschwellung, ohne Pendant auf der linken Seite — wohl die erste Anlage von Begattungswerkzeugen und schon äußeren Ausdruck findend.

### d) **Vaginula (Rhopalocaulis) ochracea** n. sp.

Taf. 14 Fig. 22; Taf. 17 Fig. 125—127.

Wiewohl die Form nicht rein ist, mag sie besonders bezeichnet werden. Ihre Gestalt ist dieselbe, der Kopf heraus, die Warzen in der reicheren Kombination, wiewohl nicht sehr erhaben; aber äußerlich fällt die Färbung auf, dazu kommen einige innere Differenzen. Zunächst die Maße:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 3,8 cm | 1,5 cm | 0,65 cm | 0,28 cm | 1,9 cm | 1,4 cm | $\frac{1}{4}$ |

Die Farbe ist schmutzig ockergelb; nur auf dem Notum kommt eine zart graue Zeichnung dazu, ein wolkiges Netz mit groben, runden, hellen Ausschnitten oder Maschen. Der Medianstreif kaum deutlich, und schwer zu entscheiden, ob er sich bloß durch Farbe oder auch als stumpfer Kiel geltend macht.

**Anatomisches.**

Fußdrüse ein kurzer, breiter Sack, bis unter den Schlundring, oben etwas quer struiert.

Leber mit breitem Lappen vorn als Grenze des Intestinalsacks. Der Oesophagus tritt etwas seitlich in den weiten Kropf ein, der etwa die Hälfte des ersten Darmschenkels umfaßt, die andere verjüngte Hälfte ist mehrfach geknickt. Auffällig ist die spindelförmige Anschwellung des vierten Darmschenkels vor dem Eintritt ins Integument.

Von den männlichen Genitalien fällt die Quaste gestreckter Pfeildrüsenschläuche auf, 22 von verschiedener Länge, wieder einmal unter den Pedalganglien nach links verschoben. Penisretentor und -retractor normal. Penispapille derb konisch, fein zugespitzt endend, etwas zusammengekrümmt. Der Penis keulenförmig, oben auch mit feiner Spitze, die untere Hälfte oder der Sockel beiderseits schwach geflügelt, d. h. mit zwei vorspringenden Leisten, die sich an den Sockel anlegen. Das Mikroskop zeigte nun eine auffällige Struktur der Keule, nämlich jederseits einen Längsbesatz mit übereinandergreifenden Reizpapillen, nicht in der Form abgeschlossener Schindeln, sondern mehr der Ausdruck fortlaufender Querkanten, denen wir indes bei den nächsten Formen ausgesprochener begegnen werden.

Die weiblichen Endwege, zwar noch wenig entwickelt, erlaubten doch schon mit Sicherheit die Einzelheiten festzustellen. Ein ganz kurzer Canalis junctor, eigentlich auf Null verkürzt, geht gleich in den Fundus der primären Bursa, mit der sich seitlich der Gang der sekundären verbindet.

### **Vaginula (Rhopalocaulis) sulfurea** Heynem.

Taf. 17 Fig. 129.

Man könnte wohl zur Not das vorige Stück hierher nehmen, wenn nicht Heynemann's Diagnose etwas abwiche und ebenso die Gestalt des Penis, die ich an dem verquollenen und erweichten Exemplare des Senckenberg'schen Museums eben noch herausbrachte. Heynemann charakterisiert so: „Färbung dunkel

lederfarben, oben und unten. Die Oberseite mit verwaschenen, dunkleren, unregelmäßigen Stellen, besonders am Kopfende, mit heller, orangegelber Mittellinie. ... Ein hierher zu ziehendes, unausgewachsenes Exemplar hat feine, dunkle Spritzflecken. ... Die Mantelhaut unter Lupe fein porös, ohne viel Wärzchen; die Wärzchen ohne Knopf." Die Maße passen beinahe, wenn man sie entsprechend reduziert, denn Heynemann meldet nur 32 mm Länge. Ich denke aber, es ist ohne weiteres klar, daß die *V. sulfurea* von der *V. ochracea* reichlich differiert; keine Spur von dem gelben Ton, außer dem Medianstreifen, dazu Spritzflecken und nur mäßig viel Papillen. Schon nach der Grundfarbe würde *V. sulfurea* zu den vorhergehenden, dunklen Formen gehören, denn der Name bezieht sich ja nicht auf das Tier, sondern auf den „schwefelgelben Schleim". Der ist an und für sich interessant. Zeigt er doch, daß die Neigung, das rote Pigment innerhalb der Gewebe zu bilden, wie ich sie bei dieser Gruppe besonders stark melden konnte, schließlich durchgedrungen ist bis zur Bildung von Farbdrüsen, wie bei so manchen Naktschnecken. Es wäre zu wünschen, daß man Gelegenheit fände zur näheren Untersuchung dieser Drüsen. Münden sie für sich aus, wie bei Limaciden, oder benutzen sie die schon vorhandenen differenzierten Säckchen?

**Anatomisches.**

Der weiche Penis von 0,5 cm Länge, der noch eben zusammenhielt, besteht aus dem Sockel und der längeren und verbreiterten Glans. Sie ist oben etwas abgeplattet. Hier sieht man auf der einen Seite (rechts) Reizdornen vereinzelt auf der Fläche, namentlich aber an beiden Seiten entlang, und da zeigt sich, daß sie die Enden von Querleisten sind, die über die Unterseite der Glans herüberziehen. Wir werden ihr bei der nächsten Art wieder begegnen. Die Pfeildrüse zählt 17 oder 18 Schläuche.

## Vaginula (Rhopalocaulis) excisa n. sp.

Taf. 14 Fig. 23; Taf. 17 Fig. 130, 131.

Sakana, O. Madagaskar, Urwald. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Die Schnecke macht gar nicht den Eindruck, als ob sie hierher gehörte. Hellrot, prismatisch schlank, erinnert sie eher an *V. subaspera*. Der Kopf ist ausgestreckt. Die Seiten laufen parallel. Das Perinotum ist vorn quer abgestutzt gerundet, hinten aber in der Mitte ausgerandet und eingeschnitten, so daß der After oder die Kloakenöffnung unmittelbar bis in die eingezogene Linie hineinreicht. Dürfen wir eine individuelle Abnormität annehmen? Zu vermuten ist's vielleicht. Doch bleibt dabei die streng mediane Lage auffällig. Und es liegt näher, hier die Durchführung der Detorsion anzunehmen. Die Sohle ist breiter als bei dem Gros der Gruppe, das Notum weniger gewölbt, in der Mitte mit hellerem Streifen, der als stumpfer Kiel etwas hervorragt, zumal vorn. An dem ausgestreckten Kopf ist der gelbe Kiefer sichtbar, heller als gewöhnlich. Das rötliche Notum mit feiner, grauer Strichzeichnung, das Hyponotum fast blaß. Auf dem Notum fehlen die größeren Perlentuberkel völlig. Die Maße:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 2,8 cm | 0,9 cm | 0,35 cm | 0,3 cm | 1,4 cm | 1,4 cm | $\frac{1}{4}$ |

**Anatomisches.**

Die Fußdrüse ein gerader, verschmälerter Schlauch, dick weiß mit feiner Mittellinie, bis etwas über den Schlundring hinausreichend und mit dem Hinterende unter der Quermuskulatur des Leibeshöhlenbodens eingebettet, wie eine gewöhnliche Stylommatophorenfußdrüse.

Ein breiter Leberlappen vorn.

Die kleine Zwitterdrüse neben dem Magen, mit noch schnurgerade verlaufendem Zwittergange; noch ohne irgendwelche weitere Ausbildung. Es gelang mir, den kleinen Penis aus der Penisscheide zu

präparieren und unter dem Mikroskop aufzuhellen. Er zerfällt in den zylindrischen Sockel und die mäßig erweiterte, oben gleichmäßig zugespitzte Glans. Das Vas deferens, an der Spitze mündend, schlängelt sich im Innern in weiten Windungen, die wohl eine beträchtliche Verlängerung des Organs beim Gebrauch andeuten. Die Glans hat ringsumlaufende, nur an einer Seite unterbrochene Riefen, sie bedeuten wohl Absätze, deren hinterer Rand jedesmal über den vorderen der folgenden hinweggreift; das Ganze wohl eine Art Raspel.

Wenn vieles an dieser Art an *V. subaspera* gemahnt, so kann doch der Penis höchstens an den der *V. lamuensis*, am besten jedenfalls an den der beperlten Gruppe angeschlossen werden. Der Zusammenhang mag im übrigen locker genug sein.

Ich habe mir Mühe gegeben, die ganze Gruppe der beperlten unter Binokularlupe auf die Struktur des Notums, besonders der Tuberkel, vergleichend durchzuarbeiten; doch hat's wenig Erfolg gehabt, und zwar namentlich aus dem Grunde, weil die Skulptur oft innerhalb des Individuums wechselt. Die Sache läuft etwa auf folgendes hinaus: Das Notum ist über und über bedeckt mit relativ großen Drüsenporen, die sich als dunkle Punkte abheben. Dazwischen stehen die Höcker, halbkugelig oder flacher. Im Fall höchster Differenzierung rücken die Poren auf die Abhänge an der Peripherie hinauf, lassen aber den Gipfel, vielleicht die Hälfte, als blanken Kopf frei, was um so klarer hervortritt, wenn er gelegentlich durch eine Ringfurche schärfer abgehoben ist. Die Furche ist aber nicht eben häufig, und wenn sie verschwindet, können auch die Poren bis auf die Spitze des Hügels vorrücken. Aber selbst dann bleiben sie kleiner als die an der Basis und zwischen den Hügeln. Auf jeden Fall besteht also die Neigung, den Gipfel glatt zu erhalten, was ihn zur Atmung um so geeigneter machen wird. Die *V. excisa* hat das ganze Notum mit feinen, gleichmäßig kleinen Tuberkeln dicht besetzt, die Differenzierung ist nicht eingetreten. — —

### **Vaginula (Laevicaulis) brevis** Fischer.

Von Majunga, also der Nordwestseite Madagaskars, brachte Voeltzkow zwei Stücke heim, die durch Austrocknen vollkommen hart und spröde geworden waren. Es gelang indes, das größere durch Wasser und Soda soweit zu erweichen, daß die Sektion möglich wurde. Da stellte sich heraus, daß der glatte Penis und die weiblichen Endwege genau zu *V. brevis* paßten (s. u.). Die Bursa copulatrix hat einen langen Gang, der sie seitlich verläßt und sich in vielen Windungen schlängelt. Etwa in seiner Mitte tritt der Canalis junctor ein, vielleicht etwas länger als bei der typischen *V. brevis*, denn die Gabelung des Samenleiters vollzieht sich unten nahe am weiblichen Porus. Bei der schlechten Erhaltung war's ausgeschlossen, mehr herauszubekommen. Und so begnüge ich mich mit der Feststellung, daß die *V. brevis* von Majunga der typischen *V. brevis* jedenfalls noch näher steht, als der *V. comorensis*, so nahe auch beide schon zusammengehören.

### **Vaginula lilacina** n. sp.

Taf. 14 Fig. 26; Taf. 17 Fig. 142, 143.

Sakana, O. Madagaskar, Urwald. Voelztkow leg. 1 Stück.

Ste. Marie. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Die beiden Schnecken sind leider ganz unreif, der Komplex der weiblichen Organe erstreckte sich nicht über 2 mm. Sonst stimmen sie ganz überein, länglich oval, vorn und hinten gleichmäßig zugespitzt. Sohle schmal. Die Tentakel schauen oben aus der Kopfkappe heraus. Das Grundkolorit ist ockerig, hellgelb ins Rote, das Notum hell schokoladenfarbig. Das Hyponotum mit feinen, grauen Flecken, die zu einer netzförmigen Zeichnung verschmelzen, ähnlich das Notum, doch mit reichlich eingestreuten schwarzen Punkten. Der Medianstreif bleibt hell, ebenso das Perinotum, namentlich auf der Unterseite. Die Haut des Notums

ist gleichmäßig fein chagriniert. In der Größe und den Proportionen stimmen beide überein. Der halbkreisförmige After, submedian, ist durch das Fußende verdeckt. Die Maße sind:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 3,2 cm | 1,45 cm | 0,5 cm | 2 cm | 1,4 cm | 1,4 cm | ½ |

### Anatomisches.

Die Fußdrüse ein geschlängelter Schlauch, ziemlich kurz, also wenig oder kaum über den Schlundring zurück.

Ein schmaler Leberlappen begrenzt vorn den Eingeweidesack. Der erste Darmschenkel läuft eng gerade nach hinten und erweitert sich erst zu einem kleinen Kropf unmittelbar vor dem weiten Magen.

Die Pedalnerven laufen den sechsten Teil dicht neben einander, um dann zu divergieren.

Von dem einen Stück glückte es wenigstens, die männlichen Organe frei zu bekommen. Die Pfeildrüse trug eine Quaste von ca. 15 ganz feinen Schläuchen. Die zylindrische, gekrümmte Pfeilpapille ist oben abgestutzt, aus der Endfläche, die mit feinem Rande ringartig vorspringt, schaut ein Kegel heraus, in dem man die Schläuche einzeln bis zur Spitze verlaufen sieht. Der kleine Penis besteht aus einem plumpen, kurzen Sockel mit unregelmäßigen Auftreibungen und aus der konisch zugespitzten Glans, welche die Öffnung des Samenleiters am unteren Umfang zu tragen scheint. Diese Penisform steht meines Wissens in der ganzen afrikanischen Vaginulidenfauna isoliert, es wäre denn, daß man den von *V. natalensis* heranziehen wollte; die Glans mag ganz ähnlich sein, aber der Sockel ist doch ganz anders, mehr gestreckt und zylindrisch. Immerhin scheinen die beiden Arten die einzigen afrikanischen Pleurocaulier zu sein.

Bei dem Versuch, das Kolorit in seine Bestandteile zu zerlegen — der lila Hauch kommt leicht verschiedentlich zustande, und die Artbezeichnung ist im Grunde genommen möglichst indifferent —, fiel mir doch ein nicht beträchtlicher, freilich nur quantitativer Unterschied in der Zeichnung auf. Bei dem einen Stücke traten die schwarzen Flecken intensiver, dichter und größer hervor als bei dem andern. So ist's wohl möglich, daß sich auf der Ostinsel St. Marie eine besondere Art herausgebildet hat.

Zum Schluß, um das Material vollständig zu verwerten, noch zwei Jugendformen.

## Vaginula sp.

Nossi-Bé. Voeltzkow leg. 3 Stücke.

Das größte Stück ist 1,1 cm lang, die beiden anderen ungefähr 0,5 cm. Die Tiere gleichen der Schnecke von Daressalam, die ich als *V. leptopus* beschrieben habe (s. a.), oval, etwas egelhaft gebogen, der Kopf eingezogen, die Sohle sehr schmal, dabei noch ohne Schwarz.

Betonen möchte ich die Sohlenfärbung. Es fällt bei solchen kleinen Stücken immer auf, daß sich die Sohle ockerig vom „fleischfarbigen" Hyponotum abhebt. Das kann kaum Zufall sein. Man sieht die Erscheinung oft genug auch an erwachsenen Formen, aber nicht so regelmäßig, wegen der übrigen Ausfärbung. Vermutlich handelt sich's in diesem Schwellorgan, in welchem das Blut doch gleich zuerst am meisten umgetrieben wird, von Anfang an um Durchsetzung mit dem roten (Hämoglobin-) Pigment.

Das Notum hat bereits den Besatz mit den feinen, halbkugeligen, blanken Perlen. Aber es bleibt dahingestellt, ob daraus sich die groben, vereinzelten der *V. verrucosa* oder die dichten der *V. tetragonalis* und *plateia* entwickeln werden. Die Zahl ist jedenfalls geringer als bei der erwachsenen Schnecke. Denn wahrscheinlich kommen hier, wenn die Warzen als Atmungsorgane zu deuten sind, nicht bloß relative, sondern absolute Größenverhältnisse in Frage — ein Kapitel, das ja erst andeutungsweise in Angriff genommen ist.

### Vaginula densinerva n. sp.

Fénérive, O. Madagaskar. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Die Schnecke ist bereits etwas größer als das größte Stück der vorigen, 1,7 cm lang, über das Notum gemessen. Die Gestalt ist dieselbe, oval, der Kopf versteckt, eingerollt. Die Sohle ist um eine Spur breiter im Verhältnis. Die Haut ist ungefärbt, bis auf das Notum, das mit etwas Schwarz in beginnenden (Längs-) Strichen netzförmig gezeichnet ist. Die Striche grenzen zum guten Teil einen Medianstreifen ab, aber man weiß nicht, ob er im Entstehen oder im Verschwinden begriffen ist. Das gleiche gilt von der Haut unter dem Mikroskop; sie ist glatt, soweit sich's nicht um die Furchen und Riefen des Leders handelt, mit dem sie Ähnlichkeit hat. Von Tuberkeln weiß man nicht, ob sie fehlen oder auftauchen. Die Verschwommenheit ist mit solcher Betrachtungsweise nicht zu lösen. Jedenfalls fehlen die vereinzelten blanken Knöpfe der jungen Schnecke von Nossi-Bé. Weiter führt aber diese Methode der Untersuchung nicht. Die Maße habe ich wenigstens genommen:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge des Notums | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 1,5 cm | 0,75 cm | 0,35 cm | 0,15 cm | 0,85 cm | 0,65 cm | fast ½ |
| (1,75 „ ) | (0,83 „ ) | (0,3 „ ) | | | | |

Die unteren Zahlen beziehen sich beim Notum auf angelegtes Maßband, beim Hyponotum auf die linke Hälfte.

#### Anatomisches.

Ein Leberlappen als Vordergrenze des Intestinalsacks.

Fußdrüse ein gerader, flacher, weißlicher Sack, der bis unter den Schlundring reicht.

Mit den Geschlechtsorganen war nichts zu machen; die weiblichen hatten die Größe eines Stecknadelknopfes. Wohl aber kann der Verlauf der Pedalnerven von Bedeutung werden; sie bleiben bis hinten dicht zusammen, im Gegensatz zu allen übrigen Madagassen. Das aber weist auf die *V. andreana* von den Mascarenen (s. u.).

Wenn ich's riskiert habe, der Schnecke einen spezifischen Namen zu geben, so geschieht's in der Überzeugung, daß später die Art sich schärfer kennzeichnen lassen wird. Aus dem ganzen afrikanischen Gebiet kommt meines Wissens nur die *V. andreana* in Betracht mit denselben Fußnerven. Die aber ist, nach Semper's Beschreibung, schon durch ihre Farbe oder besser Farblosigkeit scharf geschieden.

## Übersicht.

Für die Reisen in Madagaskar macht sich wohl das Klima recht unangenehm bemerkbar. Erfolgreiches Sammeln gerade der Vaginuliden müßte in der Regenzeit geschehen, und die hat wieder andere Bedenken. So treffliche Erfolge Voeltzkow auf Nossi-Bé gehabt hat, so kümmerlich war's fast durchweg auf Madagaskar selbst. Die Untersuchung hatte sich fast durchweg auf tastende Sichtung unreifer Formen zu beschränken. Die Summe ist, wie zu erwarten, gleichwohl reich, sowohl nach Arten wie Gruppen.

Auffallend ist die Isolierung der *V. subaspera*. So isoliert sie im System steht, so scheint sie auf die kleinen Eilande von Nossi-Bé und Nossi-Comba eingeengt, woher sie jetzt wie früher gebracht wurde.

Beziehungen zu anderen Gebieten sind, wenn man sie systematisch enger faßt, spärlich. *V. brevis* reicht an der Ostküste des Kontinents hinauf. Sonst weist nur Heynemann's Angabe über *V. verrucosa* bis zu den Comoren. Diese Tribus ist jedenfalls auf Madagaskar am reichsten entwickelt, es bleibt aber abzuwarten, wie viele von den Namen, die ich aufgestellt habe, einschließlich der *V. sulfurea* Heynem., künftig Bestand haben werden als Spezies oder Varietäten, und wieviel noch dazukommt. Es ist ja selbstverständlich,

daß eine Gruppe, die auf engerem Gebiet reich aufblüht, auch zahlreiche Sprosse niederen Grades treiben wird, wobei ich nur an die Gruppe der *V. tuberculosa* in Südostbrasilien zu erinnern brauche.

Die *V. excisa* wird sich wohl anschließen, aber doch nur bedingt und in weiterem Abstande.

Die *V. lilacina* steht mehr isoliert und hat ihre Verwandtschaft außerhalb Ostafrikas zu suchen.

Eine scharf ausgeprägte Gruppe endlich, auf Nossi-Bé am stärksten entwickelt, geht von der *V. tetragonalis* aus. Sie hat ihre weitere Anknüpfung wohl bei der *V. Voeltzkowi* auf den Comoren.

## IV. Die Mascarenen.

Heynemann verzeichnet folgende Liste:

*Vaginula andreana* Semper, Mauritius,
„ *Maillardi* Fischer, Bourbon,
„ *punctulata* Férussac, Mauritius,
„ *rodericensis* E. A. Smith, Rodriguez,
„ *trilineata* Semper, Mauritius, nach Cockerell vielleicht eine Form von *V. punctulata*.

Er hätte *V. seychellensis elegans* Heynem. hinzufügen können, denn es wurde bereits erwähnt, daß Semper Schnecken von den Seychellen und Mauritius Heynemann vorlegte und sie als *V. elegans*, d. h. nach meiner Auffassung *V. seychellensis* bestimmen ließ. Nun ist es an und für sich wenig wahrscheinlich, daß *V. seychellensis*, da sie, selbst als Gruppe genommen, auf den Comoren und Madagaskar fehlt, auf den Mascarenen wieder auftauchen sollte. Doch ist mit solcher Spekulation kein Beweis erbracht. Wichtiger ist daher Semper's Angabe, daß *V. elegans* einen ausnehmend kleinen Penis haben soll, „kaum 1 mm lang“, bei einer Schnecke von 36 mm Länge. Daß das nicht auf den schlanken Penis von *V. seychellensis* paßt, bedarf keiner weiteren Erörterung. Es scheint daher, daß Semper nicht die *V. seychellensis elegans* von den Seychellen seziert hat, sondern die vermeintliche *V. elegans* von den Mascarenen. Die Kürze des Penis würde höchstens auf *V. subaspera* passen, die aber von Heynemann auf keinen Fall mit seiner *V. elegans* hätte verwechselt werden können, zumal er die *V. subaspera* aus eigener Anschauung kannte. Wir haben also an irgend eine andere Schnecke zu denken, aber an welche?

Kaum kommen wir mit *V. Maillardi* und *V. trilineata* weiter. Semper hat einer von ihm untersuchten Form den Namen *V. trilineata* gegeben, aber selbst an die Identität mit *V. Maillardi* gedacht. Er hätte wohl vorsichtiger sein können. Ich will nur auf zwei unvereinbare Unterschiede hinweisen:

| | *Vaginula Maillardi* Fischer | *Vaginula trilineata* Semper |
|---|---|---|
| Länge . . . . . . . . . . . . . | 63 mm | 15 mm |
| Sohle . . . . . . . . . . . . . | schmal | 5 „ breit. |

Die *V. trilineata* hat also eine auffallend breite Sohle, *V. Maillardi* umgekehrt eine schmale. Semper sagt, daß seine *V. trilineata* einen langen, wurmförmigen und zusammengeklappten Penis hat. Das könnte zur *V. seychellensis* wohl passen, doch widerspricht's den Größenverhältnissen. Die Arten sind sicherlich zu trennen, aber wo unterzubringen? Möglicherweise kommt eine dritte dazu, da Fischer zur *V. Maillardi* noch eine var. *β-pallidior* hinzufügt. Zur Vorsicht fordert auch die verschiedene Herkunft auf, denn Fischer gibt für seine Art Bourbon, Semper Mauritius an.

Daß mit der *V. punctulata* Fér., von Heynemann aus Versehen Fischer zugeschrieben, nichts anzufangen ist, geht aus den Bemerkungen Fischer's hervor; danach bleibt es unsicher, ob die zweifelhafte Form überhaupt von den Mascarenen stammt.

Semper's *V. andreana* ist bestimmt eine gute Art. Dafür sprechen die genauen anatomischen Angaben. Die Schnecke von 3,5 cm Länge soll weiß sein. War sie gebleicht? Die Beschreibung des Penis:

„blattförmig, zusammengeklappt" würde allein schon eine sonst kaum bekannte Struktur andeuten. Allerdings macht mir seine Abbildung einen anderen Eindruck; danach sieht es aus, als wäre es das keulenförmige Organ einer Art aus der Gruppe der *V. Grandidieri*, wobei eine Flügelleiste die zusammengeklappte Spitze vortäuschte. Doch spricht dagegen wieder die Beschaffenheit des Notums: „glatt, mit feinen, ungleich großen Poren", da man doch grobe Papillen erwarten sollte. Ebensowenig will sich der Verlauf der Pedalnerven fügen, die erst 8 mm vor dem Hinterende auseinandertreten sollen, während sie bei *V. Grandidieri* nur auf eine kurze Strecke vereinigt sind. Hier haben wir ein Merkmal, das ziemlich bestimmt nach Madagaskar verweist, auf die kleine *V. densinerva*, die leider bloß in einem jungen Exemplare bekannt ist. Der Fußnervenverlauf ist der gleiche.

Am genauesten ist

### Vaginula rodericensis.

Taf. 14 Fig. 42 und 43.

von E. A. Smith beschrieben. Heynemann geht näher darauf ein und kommt zu dem Schluß, daß sie mit der *V. parva* von den Seychellen in eine engere Gruppe gehört. Nun hatte ich aus dem Senckenbergschen Museum ein Stück zur Verfügung, das trotz seiner Verquellung nach Größe und Rückenfärbung recht wohl Heynemann's Vermutung stützen konnte. Trotz dem aufgeweichten Zustande versuchte ich die Sektion, die aber vollkommen mißlang, mit einer überraschenden Ausnahme: Die Fußdrüse hob sich derb und schneeweiß aus der schlüpfrigen Umgebung ab, als ein zwar ziemlich kurzer, aber U-förmig gebogener Schlauch. Das genügte zu doppelter Feststellung: einmal war die große Verschiedenheit der öfters erwähnten Differenzierung bewiesen; eine gewöhnliche Schleimdrüse wäre verschwunden, die kreidige Substanz hat der Auflösung widerstanden; sodann wich die Gestalt gänzlich von dem kurzen, platten Schlauche der kleinen Seychellenarten ab, der noch dazu bloß die Schleimzellen zu enthalten scheint. Der anatomische Anhaltspunkt mag geringfügig sein, meiner Meinung nach reicht er aus, um mit Bestimmtheit die *V. rodericensis* einer anderen Gruppe zu überweisen, als der, welche die Seychellen bewohnt. Aber welcher?

Die kritischen Bemerkungen, zu denen mich die Lektüre der verschiedenen das Mascarenenmaterial behandelnden Arbeiten veranlaßt hat, sind wohl kümmerlich genug und leider fast ganz negativ, mit einer Ausnahme, das ist der Fingerzeig, der in den Pedalnerven der *V. andreana* liegt. Er weist nach Madagaskar, dessen Vaginulidenfauna zwar auch nur fragmentarisch bekannt ist nach unzulänglichen Stücken. Aber wir wissen, daß sich darunter allerlei Eigenartiges verbirgt. Das scheint nach den Mascarenen auszustrahlen. Sie scheinen keineswegs so große Gestalten entwickelt zu haben, wie die Seychellen und Comoren, wenn auch eine Art von 6 cm Länge bekannt geworden ist. Hier hat die Zukunft noch manches aufzuhellen. Schon die Tatsache, daß hier der altertümliche Hyalimax seine Hauptzufluchtsstätte gefunden hat, gibt der Hoffnung auf zwar unscheinbare, aber interessante Formen Raum.

Wenn die Beziehung der *V. andreana* zu *V. densinerva*, wie es scheint, korrekt ist, dann erscheinen die Mascarenen doch wohl in bezug auf ihre Vaginulidenfauna enger an die madagassische sich anzuschließen, als man nach der Eigenart ihrer sonstigen Mollusken nach Cooke (4) erwarten sollte.

## V. Die afrikanische Ostküste und Südafrika.

Ich glaube, daß man ziemlich scharf zwischen der Küste und dem Innern Ostafrikas zu unterscheiden hat. Heynemann macht keinen Unterschied, doch mit Unrecht. Das einzelne wird's ergeben.

Von der Küste ist bisher folgendes gemeldet.

a) *Vaginula brevis* Fischer . . . . . . Sansibar.
b) „ *Koellikeri* Semper . . . . Ostküste (ohne nähere Angabe).

c) *Vaginula Petersi* v. Martens . . . . Inhambana.
d) „ *saxicola* Cockerell . . . . Port Elisabeth.
e) „ *maura* Heynem. . . . . . Delagoa Bay.
f) „ *natalensis* v. Rapp. . . . . Natal.

Von der *V. Koellikeri* meint schon Semper, daß sie vielleicht mit *V. Grandidieri* oder *V. Petersi* identisch sei. Cockerell denkt an Identität mit der letzteren. Es wird sich zeigen, daß beide Vermutungen hinfällig sind.

Von der einfarbigen *V. maura* Heynem. vermag ich nichts auszusagen. Mir sind Arten mit einfarbig schwarzem Notum öfters begegnet. Hier könnte nur die Anatomie entscheiden, und das vereinzelte Stück steht im Britischen Museum. Auch die *V. saxicola* Cock. kenne ich nicht.

Man kann wohl aus der Liste mit Cockerell eine südafrikanische Gruppe ausscheiden: nämlich e) *V. maura*, d) *V. saxicola* und f) *V. natalensis*, wobei der südliche Wendekreis die Grenze abgeben würde. Sie wäre aber noch überschritten von c) *V. Petersi*. Von der *V. natalensis* konnte ich früher nach Leipziger Material, das dabei aufgebraucht ist, einige anatomische Bemerkungen machen. Von den beiden Stuttgarter Stücken sagt Heynemann, daß sie völlig gebleicht sind. Ich bin also auf meine früheren Notizen angewiesen.

## Vaginula natalensis v. Rapp.

Taf. 17 Fig. 144—146.

Leider habe ich seinerzeit, in der Anatomie der Gruppe noch wenig bewandert, die drei Stücke des Leipziger Museums aufgebraucht, kann also nur meine alten Notizen verwenden. Der Grund ist einleuchtend, er liegt in den Maßverhältnissen, welche eine ziemlich starke Verschiebung in der Lage der weiblichen Öffnung ergaben und mich veranlaßten, durch genaue Vergleichung der Tiere mich von der engsten Zusammengehörigkeit zu überzeugen. Dabei habe ich weder die Fußdrüse, noch die weiblichen Endwege, noch die Pedalnerven beachtet. Es ist vielleicht wenig belanglos, da der Penis charakteristisch genug ist; immerhin wäre es für die Stellung im System wünschenswert, alle Einzelheiten zu kennen. Zunächst die Maße der 3 Exemplare.

| | | Breite | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Länge | des Notums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| a) | 5,25 cm | 1,65 cm | 0,66 cm | 3,2 cm | 2 cm | 0,1 cm |
| b) | 4,8 „ | 1,5 „ | 0,65 „ | 3,2 „ | 1,8 „ | 0,1 „ |
| c) | 5,2 „ | 1,75 „ | 0,66 „ | 2,9 „ | 2,6 „ | 0,2 „ |

### Anatomisches.

Der Darm zeichnet sich durch besondere Länge aus. Daher erhalten wir allerlei überzählige Schlingen. Der erste Schenkel bildet zunächst einen kurzen, weiten Kropf und verläuft dann als gewöhnliches Darmstück in mehrfachen Windungen. Im zweiten und dritten Schenkel ist je eine überzählige Schlinge gebildet. Der Magen ist groß, namentlich mit großem Vormagen.

Die männlichen Endwege zeigen einen Penisretractor, der einen Ast für die Pfeildrüsenscheide abgibt. Beide Scheiden sind etwa gleich groß. Die der Pfeildrüse trägt ein Bündel Schläuche von mittlerer Länge. Die Pfeilpapille ist schlank konisch. Der Penis hat einen schlanken, zylindrischen Sockel, der in einer kugeligen Glans endet. Die Öffnung des Samenleiters liegt seitlich unter der Glans.

Diese Penisform weist der Art eine besondere Stellung an, mindestens unter den afrikanischen Arten, man könnte höchstens an die madagassische *V. lilacina* denken, bei der aber der Sockel ganz kurz bleibt und die Glans immerhin eine andere Gestalt hat (s. o.). — —

Lassen wir das südafrikanische, noch ungenügend geklärte Material beiseite, so bleiben die 3 Spezies *V. Koellikeri*, *V. brevis* und *V. Petersi*. Daß sie in zwei verschiedene Gruppen gehören, folgt schon aus dem Äußeren, was Semper und Cockerell nicht hätte entgehen sollen. Die beiden letzteren haben den hellen Medianstreifen, die erste nicht. An Verschwinden wäre bloß dann zu denken, wenn das Notum schwarz wäre. Versuchen wir also nähere Anhaltspunkte zu gewinnen.

## Vaginula (Filicaulis) Koellikeri Semper.

Ich zitiere aus Semper's Beschreibung, was irgendwie von Wert sein kann.

„Rücken stark gewölbt, vorn und hinten stumpf abgerundet. Unterseite des Mantels sehr schwach ansteigend.

„Ober- und Unterseite warzig, mit zahlreichen sehr großen Poren.

„Rücken gelblichgrau, nach den Rändern zu schwärzlich schattiert. Mantelsaum hell. Unterseite gelblichgrau. Obere Tentakel blaugrau, untere wie die Unterseite gefärbt.

„Länge 45 mm. Größte Mantelbreite 21 mm, größte Fußbreite 8 mm.

„Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt 1 mm hinter der Mitte des Tieres, 1,5 mm vom Fußrande entfernt.

„Penisdrüse mit etwa 25 gleich langen (4 mm) Blindschläuchen. Retractoren fehlen; die Scheide der Papille ist mit dem unteren Teil des Penis verwachsen. Die nur 1,5 mm lange Papille ist kugelig mit einer fingerförmig überstehenden Spitze. Der Penis ist 7 mm lang und an seinem unteren 9 mm langen Teile mit der Scheide verwachsen. Der obere, konische Teil ist sichelförmig gebogen und besitzt jederseits eine seichte Längsrinne. Die Mündung liegt an der Spitze. Der retractor penis ist außerordentlich lang, 15 mm, und inseriert sich 7 mm hinter der Einsenkungsstelle von Darm und Vagina in die Haut.

„Die Fußnerven laufen von Anfang an getrennt.“

Die Schilderung ergibt die gewöhnlichste Form des ovalen Typus, auch die Sohle hat gut Durchschnittsbreite. Nur das Fehlen des Medianstreifens fällt auf. Die Anatomie gibt der Art spezifischen Wert. Wenn wir uns nach der Verwandtschaft umsehen, so kann sie meiner Meinung nach nur bei der *V. seychellensis* gefunden werden, wenn diese auch mehr als doppelte Länge erreicht. Das Charakteristische, was meines Wissens unter den Arten mit pfriemen- oder peitschenförmigem Penis nur diesen beiden Arten zukommt, liegt in der Verwachsung des basalen Teiles mit der Penisscheide. Auch die frühe Trennung der Pedalganglien haben beide gemein, wiewohl auch mit vielen anderen Arten. Spezifische Unterschiede liegen in dem viel längeren Penisretractor der *V. Koellikeri*, in der Kürze ihres frei hervorragenden Penisteiles, der noch dazu jederseits eine flache Furche trägt und dem doppelt so hohen Numerus der Pfeildrüsenschläuche. Die Art dürfte sich also jederzeit wieder erkennen lassen und wäre dann auf die übrigen Merkmale, Darm, Fußdrüse und weibliche Endwege zu prüfen.

Leider ist diese Art von der weiteren geographischen Diskussion beinahe ausgeschlossen wegen der Unsicherheit der Fundstelle. Die Ostküste als solche kann nicht genügen. —

**Neues Material.**

Voeltzkow's Ausbeute betrifft sechs verschiedene Örtlichkeiten. Sie verteilt sich auf zwei Spezies; auf die eine kommen fünf Fundorte, auf die andere nur einer, und da noch dazu mit einem vereinzelten Stück. Zu den Lokalitäten der ersten Spezies kommt noch Dar-es-Salam, wo Stuhlmann sammelte (Berliner Museum). Wir erhalten also zwei Arten von ganz verschiedenem Vorkommen. Kein Wunder, daß die verbreitete zu den bekannten zu rechnen, die vereinzelte aber neu ist.

**Vaginula (Laevicaulis) brevis** Fischer 1871 = *Vaginula Petersi* v. Martens 1880?

Taf. 15 Fig. 81—83.

Oben wurde bereits angedeutet, daß diese beiden Arten vermutlich zusammengehören. Daher besteht Fischer's älterer Name zu Recht. Ich will gleich hinzufügen, daß die Art mit *V. comorensis* aufs nächste verwandt ist.

Nun habe ich freilich weder die *V. brevis* noch die *V. Petersi* vor Augen, bin also lediglich auf die Beschreibungen in der Literatur angewiesen. Und da will ich gleich bemerken, was eigentlich selbstverständlich ist, daß die letzte Entscheidung, ob die beiden Arten zusammenfallen, in letzter Instanz der anatomischen Untersuchung überlassen werden muß. Fischer's Diagnose ist, wie gewöhnlich, nur kurz und im Grunde genommen nicht genügend, da er noch nicht einmal die Lage der weiblichen Öffnung berücksichtigt. Zur Not könnte man selbst aus Heynemann's peinlichen Angaben eine Differenz herauslesen. Denn er gibt an, daß sich bei *V. Petersi* das Schwarz auf dem Rücken neben dem Medianstreifen und neben dem Perinotum zu etwas dunkleren Streifen verdichtet. Ich muß also die Frage offen lassen. Der Hauptgrund, der mich veranlaßt, den Fischer'schen Namen beizubehalten, liegt in der Herkunft. Die Pariser Tiere stammen von Sansibar; von dorther aber hat auch Voeltzkow reichliches Material (ohne anderes dazwischen) mitgebracht. Da also dort eine Art, auf welche man Fischer's Diagnose recht wohl beziehen kann, gemein ist, so ist es doch wohl angezeigt, vorderhand auf neue Namengebung zu verzichten. Immerhin empfinde ich's als äußerst peinlich, gerade für die verbreiteste Art einen Namen gebrauchen zu müssen, der auf nicht ganz scharf durchgeführter Prüfung beruht.

Die Fundorte Voeltzkow's sind die der Küste vorgelagerten Inseln Pemba, Sansibar und Mafia, dazu von der Küste selbst Mombasa; und dazu der andere Küstenort Dar-es-Salam, wo Stuhlmann sammelte.

Vosseler sammelte ein paar Exemplare auf Chole, einer kleinen Insel neben Mafia. Die Linie erstreckt sich also ziemlich weit, wenn auch Groß-Comoro, der nächste Fundort der *V. comorensis*, erst ca. 4° weiter südlich liegt. Rechnet man *V. Petersi* dazu, dann greift das Gebiet am Kontinent noch viel weiter nach dem Süden aus.

Für das Äußere aller dieser Tiere paßt einfach die Beschreibung der *V. comorensis*. Und es ist wohl bloß aus dem langen Zwischenraum zwischen 1871 und 1883 zu erklären, daß Fischer bei der Aufstellung der *V. comorensis* gar nicht an seine *V. brevis* erinnert wurde, sonst hätte er die Comoren-Spezies gar nicht unterscheiden können ohne Sektion. Denn er hat von *V. comorensis* die dunkle Küstenform (s. o.) beschrieben, und die herrscht auch am Kontinent vor, alle gehören dazu, mit Ausnahme einiger von Dar-es-Salam, die der helleren rötlichen Gebirgsform gleichen. Hier glaubte ich in der Tat erst 2 Spezies vor mir zu haben, denn eine dunkle von 3,8 cm Länge war völlig und damit stärker ausgereift wie die größte graurote von 5,3 cm (über den Rücken gemessen ca. 7 cm). Dazu hatte die erstere ein gerunzeltes Hyponotum, die letztere ein glänzend glattes. Die Serie von vier Stück war im Dezember 1893 gefangen. Doch ergab die Anatomie keinerlei Unterschiede, ja nach den Erfahrungen an manchen Inselformen könnte man sogar glauben, daß die dunkle Ausfärbung der kleinen mit der weiblichen Ausreifung zusammenhängt. Die Tiere werden übrigens nie so dunkel wie von den Comoren, bei manchem sieht der ockerige Grundton auf dem Notum noch an vielen Stellen durch, und das Schwarz bildet wolkige Zeichnungen; der helle Medianstreif, meist sehr fein und scharf, verschwindet nie, und das Hyponotum ist nur ausnahmsweise grau angeflogen, niemals so dunkel wie bei vielen *V. comorensis*. Die von Sansibar bleiben im Durchschnitt am kleinsten, daher der Fischer'sche Name in der Tat das Richtige trifft. Der Kopf ist fast überall völlig retrahiert. Eine der Sansibariten hat ihn ganz

herausgestreckt, sie ist aber offenbar in copula gefangen, denn der fadenförmige Penis liegt schräg vor der Mundöffnung. Dieses Stück hat noch eine wunderliche Abnormität erzeugt. Das Perinotum bildet links nahe dem Hinterende eine ziemlich lange Schleife nach unten, so daß ihre beiden Schenkel fast in einer Vertikalebene lagen. Die dunkle Haut des Notums zog sich in die Schleife hinein. Da weitere Unregelmäßigkeiten an der Stelle nicht zu sehen waren, scheint die Ursache in der Tat nur in einem ungleichen Wachstum zu suchen; das des Perinotums dürfte vorausgeeilt sein, freilich nur lokal (Fig. 81).

Ein Stück hatte ein paar weißlich fleischfarbene Flecken auf dem Notum. Sie waren nicht vertieft. Gleichwohl glaube ich, daß sie auf Wunden zurückgehen, die durch die Radula des Partners beim Vorspiel erzeugt wurden. Die Schnecke war völlig reif, also im weiblichen Stadium. Die Copulationszeit lag also einige Zeit zurück. Durch Regeneration war der Defekt ausgeglichen, aber das Pigment noch nicht gebildet. So die mutmaßliche Erklärung.

Noch eine Bemerkung betreffs des Schleims. Entsprechend meiner Bitte hat Prof. Voeltzkow die Schnecken einfach mit dem Schleimüberzug in Alkohol geworfen. Darunter hält sich einmal die Farbe am besten, andererseits läßt sich der Schleim untersuchen. Ein Stück von Mombasa zeigte nun, nachdem der dicke Schleimüberzug entfernt, auf den Seiten des Notums noch fest anhaftende Reste, die beim Versuch, sie loszulösen, knirschten. Unter dem Mikroskop sieht man einzelne Klümpchen, den Drüsen entsprechend, durch lockeren Schleim verbunden. Darin sitzen nun vereinzelt Kristalle. Selten liegt einer frei (Fig. 83), von den meisten sieht man die Umrisse, aber nicht die Substanz, wenigstens nicht von dem umgebenden amorphen Schleim verschieden. Sie sehen aus, als wenn sie aus geronnenem, verschieden dichtem Schleim gebildet wären. Bei Zusatz von Salzsäure erfolgt ein heftiges Aufschäumen, es entweichen Kohlensäure-Blasen. Aber auch jetzt kommt kein Kalk, etwa als korrodierter Kristall im Übergang der Auflösung zur Ansicht, auch nach Entweichen des $CO_2$ ist die Ansicht wenig verändert, die Konturen sind nur etwas zusammengesunken und erweicht. Der unbestimmte freie Kristall, den ich zuerst nach seiner Lichtbrechung für Kalk hielt, blieb vielmehr unverändert. Wie soll man's deuten? Ich habe eben eine *V. calcifera* aus dem nördlichen Brasilien beschrieben, die große, freie Kalkkristalle auf dem Mantel trug, wie ich solche freie Dermocalcite zuerst aus der Haut des Mantels und Rückens von der australischen *Parmacochlea* melden konnte. Hier haben wir den Übergang. Unter dem Begriff Schleim, der dem Schneckenleib so eigentümlich ist, verbirgt sich offenbar ein Konvolut verschiedener Substanzen, ähnlich, wiewohl vermutlich weniger kompliziert wie beim Plasma, und gerade bei den Vaginuliden kommt es in der Fußdrüse oft zu Differenzierungen. Der unveränderte Kristall läuft wohl auf irgend eine organische Verbindung hinaus, die sich nach der Entleerung des Schleims in diesem kondensiert hat. Bei den Kristallen dagegen, die durch Salzsäure angegriffen und ihres Kohlendioxyds beraubt wurden, handelt sich's dagegen vermutlich um ein Kalkalbuminat. Das Interessante ist dabei nur, daß hier noch nicht die Scheidung in das Calciumcarbonat und den Conchinrest eingetreten ist, wie sie in der Schale und in den Dermocalciten sich vollzieht; vielmehr haben wir hier noch den Übergang: Das Calciumcarbonat erlangt das Übergewicht in der Verbindung und beherrscht die Kristallisation, doch ohne sich von der organischen Grundlage zu trennen, die vielmehr noch in die Kristallbildung mit eingeht. Eine interessante Reihe: Kalkalbuminat kristallisierend — Dermocalcite — Schale mit Scheidung von Kalk und organischer Grundlage. Die beiden ersteren beschränken sich auf primitive Formen, die erste aber, von der die Reihe ausgeht, beschränkt sich anscheinend auf die Vaginuliden als die ursprünglichsten Gastropoden.

Dabei wird sie im gewöhnlichen Leben der Schnecke keineswegs ohne weiteres entleert, denn der übliche Schleim ist frei davon. Erst auf gewaltsamen Reiz — vielleicht im Leben bei der Copula — kommt das Calciumalbuminat zum Vorschein, das gewissermaßen noch tiefer in der Konstitution schlummert. — Für den Kenner liegt die Parallele zum roten Schleim der großen oberitalienischen *Limax* auf der Hand. Sie mischen die Farbe unter ähnlichen Bedingungen dem Schleim bei.

**Anatomisches.**

Hier kann ich fast ganz auf *V. comorensis* verweisen, Darm als Vordergrenze des Intestinalsacks, Pedalnerven, männliche Organe, Darmverlauf und Magen, alles bleibt unverändert. Die Fußdrüse bildet den zweischenkeligen Schlauch, allerdings mit mancherlei Abweichungen im Windungsverlauf, worauf sich möglicherweise Lokalvarietäten gründen ließen. Soweit ich zählte, durchweg 12 Pfeildrüsenschläuche[1]. Allein in der Bursa und dem Canalis junctor liegt ein Unterschied, den ich schon bei der madagassischen Form angeben konnte. Der Bursagang wird ungewöhnlich lang und knäuelt sich in dichten Schlängelungen auf, so daß er nicht länger erscheint als die Bursa selbst. Ungefähr in der Mitte öffnet sich der Canalis junctor als eine ganz kurze Verbindung zwischen dem Samenleiter und dem Bursagange. Hier fällt also die endständige Anschwellung des Bursaganges, in welche der Canalis junctor bei der *V. comorensis* eintritt, weg. Wenn man bloß die *V. brevis* kännte, würde man die Verbindungsweise für etwas Ursprüngliches und die Bursa für die primäre halten. Die *V. comorensis* zeigt, daß sie eine sekundäre Bursa ist, durch weitere Ausstülpung aus der primären entstanden. Später erst ist mit der nachträglichen auffälligen Verlängerung des Ganges die Anschwellung seiner distalen Hälfte, die primäre Bursa also, verschwunden und ausgeglichen.

Übrigens bleibt die Deutung des langen Bursaganges noch rätselhaft. Denn es steht ihr keineswegs ein entsprechend langer Penis gegenüber. Sollte doch eine lange, aber sehr vergängliche und schnell nach der Copula in der Bursa aufgelöste Spermatophore gebildet werden?

Noch will ich aufmerksam machen auf die Pfeilpapille. Sie ließ unter dem Mikroskop erkennen, daß die Pfeildrüsenschläuche einzeln bis zur Spitze der Papille treten, unter entsprechender Verjüngung. Einzelne Verschmelzungen mögen vorkommen. —

Es liegt nahe, hier auf die kleine

## Vaginula leptopus Srth.

zu verweisen, die ich mit aller Reserve auf ein jugendliches Stück, von Dr. Carl bei Dar-es-Salaam gefangen, gegründet habe, den Nachweis der erwachsenen Form ausdrücklich der Zukunft vorbehaltend. Das Tierchen war von ovalem Habitus, etwas egelhaft, durch eine sehr schmale Sohle ausgezeichnet. „Die Färbung ist ein gleichmäßiges Graubraun, die Sohle, deren Relief sich gar nicht vom benachbarten Hyponotum abhebt, sondern dicht und gleichmäßig anschließt, ist etwas lebhafter ockerig. Erst bei näherer Besichtigung tritt eine feine Fleckenzeichnung auf dem Notum auf."

Man findet in den vorliegenden Blättern den Nachweis, daß die Sohle anfangs beträchtlich schmäler ist als im Alter. Dafür sprechen nicht nur Arten mit verbreiterter unterer Sohlenfläche und doch nach ihrer Verwandtschaft zu Gruppen mit schmalem Fuß gehörig, sondern auch den direkten Nachweis innerhalb der Spezies. Für den ersteren Fall können *V. Voeltzkowi* und *V. grossa* als Beispiele gelten, für den letzteren verweise ich auf die Maße bei *V. Vosseleri* (s. u.).

Da nun von Dar es Salaam die *V. brevis* als gemeine und bisher einzige Art bekannt ist, da ferner die kleineren Formen dieser Spezies sich durch gedrungenen Habitus auszeichnen, worauf der Name beruht, so liegt es sehr nahe, die *V. leptopus* als Jugendform der *V. brevis* anzunehmen. Auch der Beginn einer feinen Fleckenzeichnung auf dem Notum steht nicht im Wege, liegt vielmehr im Wesen der Art.

Über die Wahrscheinlichkeit kommt man freilich nicht hinaus.

[1] Ist schon die *Vaginula brevis* im ostafrikanischen Gebiet weit verbreitet, so will ich hier einschalten, daß eine nächstverwandte Form mir aus Australien bekannt ist. Sie darf aber nicht als verschleppt oder „peregrin" gelten, denn sie besitzt eine weit höhere Anzahl von Pfeildrüsenschläuchen.

## Vaginula (Flagellicaulis) lamuensis n. sp.

Taf. 14 Fig. 36—41.

Insel Lamu. Voeltzkow leg. 1 Stück.

Die zweite Spezies aus dem ostafrikanischen Küstengebiet nördlich von Madagaskar ist leider noch ganz unreif. Glücklicherweise ist sie so gut gekennzeichnet, daß sich ihre Stellung mit einiger Sicherheit bestimmen läßt. Erwachsen wird sie vermutlich zu den stattlichen Formen gehören.

Die Maße sind:

| | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| 5,2 cm | 2 cm | 0,75 cm | 0,3 cm | 2,5 cm | 2 cm | $\frac{1}{6}$ |

Wie man aus den Zahlen ersieht, ist die Schnecke etwas gewölbt und unten mehr abgeflacht, das Hyponotum ziemlich wagerecht; ebenso ist sie etwas gekrümmt, daher die kurzen Angaben für den Genitalporus. Höchst auffallend ist die Schmalheit der Sohle. Dem Habitus nach gehörte die Form zum ovalen Typus, ein regelrechtes Oval, an beiden Enden zugespitzt gerundet. Vorn sehen aber die Tentakelkalotten heraus, hinten ist die halbkreisförmige Kloakenöffnung über dem noch verschmälerten Sohlenende verborgen, trotzdem dieses noch ein Stück vom Ende des Perinotums entfernt bleibt.

Das Tier sieht über und über stumpf dunkelbraun aus, auch die Sohle kaum heller. Immerhin erkennt man einen feinen, scharfen Medianstreifen, kaum heller als der Grund, aber verschärft dadurch, daß sich das Schwarz zu beiden Seiten als feine Linie herandrängt. Auch sonst bemerkt man auf dem Notum noch eine Spur von Zeichnung, ein grobes, schwärzliches Netz mit verschwommenen helleren Maschen. Das Perinotum ein klein wenig als hellere Linie abgesetzt.

Die Skulptur gleichmäßig fein. Bei näherem Zusehen zeigt sich das Notum mit feinen, halbkugeligen Warzen in etwa 1 mm Abstand bedeckt.

Die flachgedrückte Form, nach der ich die Schnecke erst benennen wollte, wird sich wahrscheinlich mit der weiblichen Reife ändern und wölben, wenn auch bei der Straffheit der Konturen wohl nur in mäßigem Grade.

**Anatomie.**

Ein breiter Leberlappen bildet das Vorderende des Intestinalsacks. Auf den ziemlich langen und, wie gewöhnlich, engen Oesophagus folgt der erste Darmschenkel als gerade gestreckter, in ganzer Länge weiter Kropf mit mehreren unregelmäßigen Aussackungen.

Die Pedalnerven divergieren von Anfang an allmählich.

Die Fußdrüse reicht rückwärts kaum über den Schlundring hinaus; trotz der Kürze schlängelt sie sich als derber Schlauch mehrfach hin und her. Sie ist nicht die gewöhnliche Schleimdrüse, sondern von rundlichem Querschnitt und dick kreidig oder vielmehr orange, bezw. mennigrot.

Von den Geschlechtsorganen waren nur erst die männlichen zu entziffern.

Die Pfeildrüsenscheide kürzer als die nach hinten keulenförmig verdickte Penisscheide. Letztere mit langem Penisretractor, der einen kräftigen Ast an die Pfeildrüsenscheide abgibt. Diese trägt ein zusammengekrümmtes Bündel von 12—15 Pfeildrüsenschläuchen, noch dünn und fein und daher schlecht zu zählen. Die Pfeilpapille plump, kolbig, etwa haselnußförmig, oben etwas verjüngt und schließlich abgestutzt. Aus der Endfläche sieht eine kurze Spitze heraus. Das Auffallendste ist der kräftige Penis, abgeflacht beschreibt er mehrere Windungen nach rechts und links, dann streckt er sich gerade und läuft schließlich in eine sich verjüngende Geißel aus. Der Penis ist nur in seinem dicken, geschlängelten Teil mit Reizpapillen besetzt, die anscheinend in drei Reihen stehen, rechts und links und noch eine exzentrisch auf der Fläche. Aber

auch die Endgeißel, die dem unbewaffneten Auge glatt erscheint, ist auf beiden Längsseiten mit Widerhaken besetzt, sie nehmen nach unten zu und bekommen allmählich mehrfache Spitzen oder Dornen. Die äußerste Spitze der Geißel war zurückgebogen, sie endete scharf.

Die ganze Form des Penis weist, trotz aller scheinbaren Verschiedenheit der Schnecken im Äußeren, auf *V. grossa* hin. Die Hauptdifferenz liegt in der Anordnung der Reizdornen. In der basalen Hälfte sind sie bei beiden Arten am stärksten. Bei *V. grossa* ist die Endgeißel glatt, bei *V. lamuensis* setzen sich die beiden Hauptreihen von Reizpapillen bis auf die Spitze des Penis fort. Das letzte Ende bei *V. lamuensis* scheint spitz, bei *V. grossa* trägt es eine ganz feine Scheibe oder einen Ring.

## VI. Inneres Ostafrika.

Die Grenzen des Gebietes sind bis jetzt schwer zu ziehen. Der Hauptsache nach kommt der Afrikanische Graben in Betracht. Aber auch die Ostseite des Kilimandjaros gehört dazu, bis zu dem vorgeschobenen Posten Amani. Das ist um so bemerkenswerter, als sich damit ein sehr scharfer Schnitt gegenüber dem Küstensaum vollzieht. Bis vor kurzem beschränkte sich das Material auf die Arten, die ich nach der Emin-Stuhlmann'schen Expedition vom Seengebiet in der Äquatorgegend beschreiben konnte. Dazu ist einiges hinzugekommen, die Arten, die Carl's Reise in das gleiche Gebiet hinzufügte, sodann eine Form, welche Pollonera aus dem Ruwenzori-Gebiet nach der Ausbeute des Herzogs der Abruzzen beschrieb, und endlich eine Art, welche Cockerell nach einem in Cambridge (England) befindlichen Tiere aufstellte. Sie stammt vom Nil oberhalb Chartum, und Cockerell bemerkt mit Recht, daß durch dieses Vorkommnis die Nordgrenze um nicht weniger als ca. 15 (richtiger 13) Breitengrade vorgeschoben wird! Ich will hier bemerken, daß die Lücke in Zukunft z. T. ausgefüllt werden wird durch eine Reihe von Arten, welche ich aus der Reiseausbeute des Herrn O. Neumann noch zu schildern habe. Sie gehören sämtlich der *Pleuroprocta*-Gruppe an, von welcher ich eingangs bemerkt habe, daß ich diese streng afrikanische Sektion aus der Beschreibung ausschalte. Die *Veronicella* s. *Vaginula nilotica* Cock. bleibt indes nicht weniger wichtig, denn sie scheint nicht zur *Pleuroprocta*-Gruppe zu gehören, sondern zu dem nach meinen Beschreibungen bekannten Bestande vom Viktoria-See-Gebiet.

Zu den bekannten Formen, von denen ein Paar, eben die von Cockerell und Pollonera gemeldeten, allerdings noch genauerer Untersuchung harren, habe ich einige weitere hinzuzufügen, welche Professor Vosseler vom Kilimandscharo, O. Neumann aus dem äquatorialen Seengebiete heimbrachte, und eine dritte, welche aus Britisch-Ostafrika stammt und mir von Herrn Prof. Braun in Königsberg zur Untersuchung anvertraut wurde.

Nehmen wir zuerst wieder das Bekannte!

In Stuhlmann's Werk (23) habe ich beschrieben:

a) *Vaginula Stuhlmanni* Srth. . . . . . . . . . . . . Runssóro. 1300 m.
b) „ *Schnitzleri* Srth. . . . . . . . . . . . . Karévia, Westfuß des Runssóro. 1300 m.
c) „ *striata* Srth. . . . . . . . . . . . . . . Massóbba (West-Lendú).
d) „ *substriata* Srth. . . . . . . . . . . . . West-Lendú, Galleriewald. ca. 2° n. Br., 1200 m.
e) „ *obscura* Srth. . . . . . . . . . . . . Undússuma.
f) „ *aequatorialis* Srth. . . . . . . . . . . . Ongénya, Urwald.
g) „ *Henrici* Heynem. (= *decipiens* Srth.) . . Insel Ssósswe, SW. Nyanza.

Die letzte hat Heynemann umgetauft, da *V. decipiens* bereits vergeben.

Von diesen Arten scheiden b und e aus, weil sich anatomisch bei dem jugendlichen Zustande noch nichts feststellen ließ. Keins von den Tieren erreicht 4 cm Länge. Alle gehören dem ovalen Typus an, sie sind sämtlich schlank, z. T. auffällig, so daß die Länge das Vierfache der Breite erreicht. Einen gedrungenen Eindruck macht keins, so daß es naheliegt, alle in eine und dieselbe Gruppe einzuordnen. Doch macht da *V. Henrici* eine Ausnahme, da sie nur eine Pfeildrüse besitzt, als dickwandigen Schlauch von unregelmäßigen Umrissen. Bei *V. substriata* bildet ein Leberlappen das Vorderende des Intestinalsacks, während sonst umgekehrt der zweite Darmschenkel vorn liegt. Trotz alledem machen die Tiere nicht den Eindruck großer Verschiedenheit. Die Fußdrüse bildet überall, soweit bekannt, einen gewundenen, zweischenkeligen Schlauch. Die Zahl der Pfeildrüsenschläuche übersteigt nirgends 10. Der Penis bleibt klein, zum mindesten fadenförmig schlank, entweder zugespitzt oder mit einer kleinen Endplatte, aus der die Spitze des Samenleiters heraussieht. Die Dinge sind so fein, daß sie mit freiem Auge nicht gut zu unterscheiden sind, wenigstens nur bei greller Beleuchtung. Die Sohle hat die Durchschnittsbreite, d. h. etwa die des Hyponotums. Auffallend ist bei den beiden größeren Arten, die immer noch nicht 4 cm erreichen, die Färbung. Das Hyponotum schwärzt sich stark gegen das Perinotum, das Schwarz tritt auch auf die Sohle über, bei *V. aequatorialis* vom Rande her, bei *V. Stuhlmanni* intensiv über die ganze Fläche.

Carl's Ausbeute (24) brachte zwei neue Arten dazu:

h) *Vaginula atrolimbata* Srth. . . . . Maruccu bei Bukoba.
i) „ *insularis* Srth. . . . . . Insel Bussiro bei Bukoba.

Die erstere (h) erreicht wenigstens 4 cm Länge; den Namen hat sie von den schwarzen Sohlenrändern. Die Anatomie auch dieser Tiere fällt in denselben Rahmen. Darm als Vordergrenze des Intestinalsacks. Pedalnerven von Anfang an getrennt. Fußdrüse gewundener Schlauch. Penis fein fadenförmig mit spiralig geschraubtem Ende. Bei h) steigt die Zahl der Pfeildrüsenschläuche wenigstens etwas über 10; sie sind von ganz verschiedener, z. T. sehr beträchtlicher Länge. Das freie Vas deferens vorn in der Leibeshöhle bleibt verhältnismäßig kurz und gleichmäßig eng und fein. Nirgends findet sich eine sekundäre Bursa copulatrix; vielmehr hat die vorhandene typische als die primäre zu gelten, in deren Gang ein kurzer Canalis junctor unten eintritt, der Bursa zu gerichtet.

So bleiben die Unterschiede aller dieser Formen gering; man findet wohl, wenn auch mühsam, Anhaltspunkte zur Trennung. Aber oft genug schwankt man, ob man ein jugendliches Tier zu einer schon beschriebenen Art rechnen soll, während man anderseits wieder jedem Individuum einen Namen geben möchte. So habe ich die beiden Stücke von i) *V. insularis* als besondere Varietäten beschrieben, mit der Möglichkeit, daß sie, vollentwickelt, noch Anlaß zu spezifischer Trennung geben werden. Jedenfalls fehlt es dieser Fauna, die im Urwald lebt und in den Gebirgen über 1000 m ansteigt, durchaus an den üppigen Gestalten der östlichen Inseln, und auch die Hautskulptur bleibt fein und glatt ohne größere Tuberkel. —

Auch die

### Vaginula Roccatii,

welche Pollonera nach einem Exemplar vom Ruwenzori beschrieben hat, scheint sich der Gesellschaft einzufügen. Auch sie übertrifft kaum 3 cm, ist aber auffallend gedrungen, 15 mm Breite gegen 32 mm Länge; oblong-länglich, vorn und hinten gleichmäßig gerundet, das Notum grau-olive, mit feinen schwarzen Punkten, die annähernd Reihen bilden, das Hyponotum einfarbig grau-olive, die Sohle blaß.

Cockerell's Schilderung seiner

### Veronicella nilotica

zeigt ein schlankeres Tier, nicht nur doppelt, sondern ziemlich viermal so lang als breit, ähnlich der *V. aequatorialis*, noch etwas länger, 43 mm lang, 11½ mm breit. Auch die Sohle, gut ein Drittel so breit als die

Schnecke, ist kaum als schmal zu bezeichnen, wie es Cockerell tut. Daß ein heller Medianstreif vorhanden ist, widerspricht nicht den äquatorialen Formen, von denen mehrere ihn führen. Es scheint auch nicht unwesentlich, daß die mit dem Streifen der erwähnten Schwarzzeichnung an der Sohle entbehren, daher auch Cockerell nichts davon gefunden hat; es wäre ihm schwerlich entgangen. Das alles sind freilich mehr negative Merkmale, die sich nicht gegen die Einbeziehung von *V. nilotica* unter die äquatorialen sträuben; ein positives liegt in der Anatomie, deren nebensächlichen, unwesentlichen Angaben eine wichtige gegenübersteht, nämlich die besondere Länge von 5 Pfeildrüsenschläuchen, zu denen ein paar kürzere hinzutreten. Cockerell glaubt darin ein besonderes Artmerkmal gefunden zu haben, es ist aber typisch für *V. Stuhlmanni* und *V. atrolimbata* (s. o.), und wir werden ihm gleich wieder begegnen. Gerade die *V. nilotica* scheint sich aufs engste an die äquatoriale Gruppe anzuschließen, wenn wir auch von der Fußdrüse, dem Penis, der Darm-Leber-Topographie u. dergl. nichts wissen. —

**Neues Material.**

Zunächst ein paar schlanke Schnecken aus dem Berliner Museum, von O. Neumann gesammelt, alle drei von Kwa-Kitoto.

Alle haben die Fühler retrahiert und die halbkreisförmige Kloakenöffnung submedian, bei allen ist die Sohle schwärzlich umrandet, wie bei *V. atrolimbata*. Zwei haben das gleichmäßige rotgraue Notum, fein grau retikuliert, am Rande geschwärzt, bei der dritten ist der Grund hell ockerig mit grauroter Netzzeichnung, die mehr der Länge nach orientiert ist und helle Flecken ausspart. Die Anatomie stimmt im ganzen überein, die Topographie des Intestinalsacks, die schlauchförmige, zweischenkelige Fußdrüse, der feine Penis mit Endscheibe, aus der die kleine Spitze hervorragt. Circa sechs lange Pfeildrüsenschläuche, bis zu Körperlänge (!), dazu fünf kürzere. Eine Differenz zeigt der Oesophagus. Wenn sich selbst bei ihm ein sehr einfaches Verhältnis ergibt, insofern der Kropf genau in einer Verlängerung sich ansetzt ohne Blindsackbildung, so ist doch bei zwei Stücken der Schlund gleichmäßig eng, beim dritten hinten kugelig erweitert. Man wird darin höchstens einen zufälligen funktionellen Zustand erblicken. Auf die Maße kommen wir zurück. Jedenfalls läßt sich unschwer erkennen, daß die Tiere von den vorigen getrennt sind. Es ist also ein neuer Name nötig.

### Vaginula (Annulicaulis) kitotoensis n. sp.

Kwa-Kitoto. O. Neumann leg. Berliner Museum.

Gekennzeichnet durch die Ähnlichkeit im Äußeren mit *V. (Spirocaulis) atrolimbata* und im Penis mit dem von *V. (Annulicaulis) aequatorialis, Brauni* (s. u.) etc. Die weibliche Öffnung hinter der Mitte, etwas wechselnd, vielleicht die Spaltung in zwei Arten andeutend, wozu indes neues Material notwendig wäre.

In diese Gruppe gehört ferner

### Vaginula (Annulicaulis) Brauni n. sp.

Taf. 14 Fig. 24; Taf. 17 Fig. 137—141.

Kibwezi, Britisch-Ostafrika. 12. II. 1909. 1 Stück.

Mit Kibwezi sind wir aus dem eigentlichen Grabengebiet herausgetreten, denn es liegt im Flußgebiet des Sabaki, der sich nicht in die Seen, sondern in den Indischen Ozean ergießt, vom Kilimandscharo entspringend. Die Art zeigt indes keinen Zusammenhang mit der Küstenfauna, sondern gehört zu der äquatorialen Fauna des Grabengebietes mit unbedeutenden Unterschieden.

Die Form ist zwar ähnlich wie bei den vorigen, aber weniger schlank, die Breite beträgt mehr als $\frac{1}{3}$ der Länge. Das Tier ist um den vierten Teil größer als die vorhergehenden. Die Maße sind:

| Länge | Breite des Notums | Breite des Hyponotums | Breite der Sohle | Entfernung des weiblichen Porus von vorn | Entfernung des weiblichen Porus von hinten | Entfernung des weiblichen Porus von der Fußrinne |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,7 cm | 1,8 cm | 0,5 cm | 0,4 cm | 3 cm | 1,7 cm | $\frac{1}{3}$ |

Die Sohle ist hell gelbgrau, d. h. doch wohl mit Schwarz durchsetzt, das übrige schokoladefarbig, fein marmoriert aus Ocker und Violettbraun mit unregelmäßigen, aber ziemlich gleichgroßen hellen Flecken. Es würde schwer sein, einen Medianstreifen auch nur auf kurze Strecken herauszufinden.

**Anatomie.**

Die Schnecke war vollentwickelt, mit gequollenem Uterus oder Spiralgang. Die Verhältnisse wie bei den vorigen, Fußdrüse, Pedalnerven, Darm, weibliche Endwege. An den männlichen Organen einige Besonderheiten, wenn sie auch nur relative Unterschiede bedingen. Das freie Vas deferens sehr fein. 11 Pfeildrüsenschläuche wie bei den anderen, auch von verschiedener Länge, aber doch in viel geringeren Grenzen, auch der längste nicht über $\frac{1}{3}$ oder höchstens $\frac{2}{5}$ der Körperlänge, jeder so dick wie die Penisscheide. In dieser ein Penis von derselben Grundform, mit Endscheibe und Spitze, nur 3 mm lang, aber doch ein wenig robuster. Es gelang durch Aufhellen in Cedernholzöl etwas mehr Einblick zu gewinnen (Fig. 140). Die Scheibe stellt sich als ein dickwandiges (muskulöses) Gesims dar. Die Spitze wird zentral vom gestreckten Samenleiter durchbohrt. Weiter unten aber, im schwach geschwollenen Sockel, knäuelt er sich dicht auf. Man wird schließen dürfen, daß das Organ bei der Copula einer sehr beträchtlichen Verlängerung fähig ist.

Über die Artberechtigung der *V. Brauni* kann wohl kein Zweifel bestehen. Schwieriger ist's bei den übrigen. Vergleichen wir zunächst einmal die Maße, um über die Lage der Genitalöffnung einen Anhalt zu haben

| | Länge | Entfernung des weiblichen Porus von vorn in cm | Entfernung des weiblichen Porus in Prozenten der Länge |
|---|---|---|---|
| *Vaginula substriata* | 2 cm | 0,9 | 45 |
| " von Kwa-Kitoto (a) | 4,3 " | 2,3 | 53 |
| " *aequatorialis* | 3,7 " | 2,25 | 61 |
| " *Schnitzleri* | 3,1 " | 1,95 | 63 |
| " *nilotica* | 4,3 " | 2,7 | 63 |
| " *Brauni* | 4,7 " | 3 | 64 |
| " Kwa-Kitoto (b) | 4,5 " | 3 | 66 |
| " *Stuhlmanni* | 2 " | 1,3 | 67 |
| " *atrolimbata* | 4,1 " | 3,1 | 75 |

In dieser Reihe fällt sofort *V. substriata* auf durch die Lage des Porus vor der Mitte. Wir haben gesehen, daß sie auch anatomisch abseits steht (s. o.). Alle übrigen bilden eine fortlaufende Reihe, wobei es überrascht, daß die Schnecken von Kwa-Kitoto, die doch so weitgehende anatomische Übereinstimmung zeigten (s. o.), weit auseinanderrücken. Soll man sie deshalb als Arten auseinanderreißen nach dem einen Merkmal? Soll man's zur Aufstellung von Varietäten verwenden? Oder hat's gar nur individuelle Bedeutung? Das sind Fragen, die wohl nur allmählich entweder durch Untersuchungen vor Ort oder an einem sehr ausgiebigen statistischen Material beantwortet werden können. Vorläufig mögen die Erörterungen den Wert haben, den homogenen Charakter dieser äquatorialen Fauna zu betonen. Selbst die *V. substriata* fällt nicht eben weit aus dem Rahmen heraus, so wenig wie *V. Henrici*, trotz der ganz abnormen Pfeildrüse. Ja, es lassen sich für dieses Gleichmaß noch zwei Momente anführen, das ist die Form der Spiritusexemplare und ihr Verhältnis zu den lebenden. Im Alkohol sind alle gleichmäßig gestreckt, die Ventralseite krümmt sich nur selten ein und dann nur schwach. Von der *V. Schnitzleri* habe ich als Länge angegeben 3,1 cm, dazu Stuhlmann's Messung der Lebenden: 3,5 cm. Es versteht sich wohl von selbst, daß er die gestreckte Schnecke gemessen hat, so gut wie seine Zeichnungen dreier Arten nach dem Leben sämtlich ausgestreckte Fühler zeigen (Taf. 14 Fig. 23). Diese geringen Unterschiede sind aber ganz andere, als die früher von großen Formen nach der Literatur

zitierten, wonach die kriechende Schnecke die doppelte Länge der kontrahierten, denen die Alkoholexemplare entsprechen, erreichen soll.

Eine Einschränkung scheint diese Regel von der geringen Schwell- und Dehnbarkeit wenigstens bei der folgenden Art zu erleiden.

## **Vaginula (Laevicaulis) Vosseleri** n. sp.

Taf. 14 Fig. 25; Taf. 17 Fig. 132—136.

Amani. Vosseler leg. Ca. 20 Stück. 1907.

Die Art, im Juli und November gesammelt, wird als häufig angegeben, „unter Steinen", d. h. doch wohl von nächtlicher Lebensweise.

Die ziemlich kleine Art ist sehr wenig formbeständig, teils gerade gestreckt, teils egelhaft eingerollt, so daß das Notum reichlich einen Halbkreis bildet. Der Kopf ist meist ganz zurückgezogen, so daß nur eine schmale Spalte bleibt, zwei Exemplare aber, gleich 10 %, haben ihn mehr oder weniger vorgestreckt. Die Sohle ist immer schmal. Aber die Breite wechselt stark, sie kann von einem Viertel fast bis auf die Hälfte der Körperlänge steigen. Dabei richten sich diese wechselvollen Verhältnisse nur wenig nach dem Alter. Höchstens kann man sagen, daß die erwachsenen immer breit und eingerollt sind und daß sich die schmalen und gestreckten auf die jüngeren beschränken. Es gibt aber auch unter denen so gut breite, als eingerollte. Vermutlich beginnt die Entwicklung mit der schmalen Form, die etwa den Umrissen der typischen Äquatorialfauna entsprechen würde, nur daß die Sohle noch schmäler ist. Je breiter die Form anschwillt, um so länger wird das Perinotum, so daß sich's in Wellen und Falten biegt (Semper hat unter den Oncidiiden *Oncidium tonganum* in dieser Weise abgebildet, nur noch weit stärker). Bei den kleineren gestreckten ist die Kopfspalte noch breiter. Ähnliches gilt von der Kloakenöffnung. Sie ist anfangs, wie gewöhnlich, halbkreisförmig, nachher legen sich ihre Ränder von der Seite her zusammen, sie wird zu einem schmalen, submedianen Spalt, der sich nach hinten gabelt.

Ich gebe die Maße von einer kleineren gestreckten (a) und von einer großen eingerollten Form (b):

| | Länge | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| a) . . . . | 2,2 cm | 0,52 cm | 0,2 cm | 0,1 cm | 1,45 cm | 0,8 cm | fast $\frac{1}{2}$ |
| b) { oben / unten | 3,1 „ / 2,9 „ | 1,4 „ | 0,52 „ | 0,24 „ | 1,8 „ | 1,2 „ | $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ |

Wie man sieht, rückt der weibliche Porus mit dem Alter relativ näher an die Mantelrinne heran, in Wahrheit bleibt er konstant, aber das Perinotum entfernt sich.

Die Färbung und Zeichnung wechselt ähnlich wie die Gestalt. Nur die Unterseite bleibt sich ziemlich gleich. Die Sohle ist blaß weißlich, das Hyponotum dunkelgrau bis schwarz, so daß es aber am Rande ein blaßbräunliches Perinotum ausspart. Das Notum ist anfangs schwärzlich, schwarzbraun mit feiner, schwarzer Netzzeichnung und Punktierung und mit dunkelbraunem Perinotum. Die Mitte ist öfters etwas aufgehellt, doch meist ohne Medianstreifen. Allmählich klärt sich die ganze Fläche auf und wird leicht braun oder graubraun. Das Schwarz zieht sich auf feine Punkte, auch wohl Längsstriche zusammen. Striche sind namentlich am Vorderende zu sehen, schwächer am Hinterende, doch wechselnd. Sie ordnen sich bisweilen so, daß ein Medianstreifen herausklingt von der Grundfarbe. Hätte man bloß solche Stücke vor, so würde man zu dem Schlusse kommen, daß die Jungen einen solchen Streifen hätten, der im Alter mehr verschwindet. Die Serie lehrt eher den umgekehrten Weg. Der Streif scheint erst im Entstehen begriffen. Bei einem großen Stück geht er fast ununterbrochen über den ganzen Rücken entlang.

Die S k u l p t u r ist gleichmäßig fein, für das freie Auge glatt ohne Tuberkel, unter dem Mikroskop mit gleichmäßigen feinen Höckerchen besetzt.

**Anatomie.**

Die großen Stücke hatten volle weibliche Reife erreicht.

Die allgemeine Topographie schließt sich an die der äquatorialen Gruppe an, der D a r m bildet das Vorderende des Intestinalsacks, die P e d a l n e r v e n divergieren von Anfang an, die F u ß d r ü s e ist gewunden, in zwei Schenkeln, unter den Pedalganglien beginnend. Vielleicht weicht sie darin etwas ab, daß sie — primitiver — abgeflacht ist und daß sie — vorgeschrittener — mehr weißlich aussieht.

Die S p e i c h e l d r ü s e n gut in Tubuli aufzulösen. Der V o r d e r d a r m verlief bei dem daraufhin geprüften Exemplar gerade bis zum Magen, ohne sich zum Kropf zu erweitern. Dann biegt er in den zweiten Schenkel über, und der zeigt anfangs eine auffallende Erweiterung, eine zweite an der Umbiegung in den dritten, der kurz darauf abermals aufschwillt. Wenn der Fall auch wohl auf dem zufälligen Verdauungszustande des Individuums beruht, so ist er doch an und für sich bemerkenswert.

Die m ä n n l i c h e n E n d w e g e haben auch hier den feinen, mäßig langen freien Samenleiter, der in die kleine Penisscheide gerade von hinten her eintritt. Daneben inseriert sich der Penisretractor, der einen Ast an die etwa ebenso große oder so kleine Penisscheide abgibt. In der Insertion am Penis liegt wohl eine Besonderheit, insofern als der Retractor vom Vas deferens getrennt bleibt, während er es meist in seinem distalen Teil einschließt. Darf man selbst diese Kleinigkeit als etwas Wesentliches ansehen? als ein primitives Merkmal?

Bald erscheint die Penisscheide als seitliche Appendix der Pfeildrüsenscheide, bald ist's umgekehrt. Das liegt wohl an zufälliger Verschiebung gegen den unteren gemeinsamen Teil, durch den Penis und Pfeilpapille austreten. Die Pfeilpapille ist lang konisch mit feiner, scharfer Spitze; sie übertrifft den Penis an Länge. Er ist kurz und abgestumpft, in der unteren Hälfte verdickt, bis zur Basis frei. So einfach er sich darstellt, so scharf ist er von dem der äquatorialen Gruppe verschieden. Ähnliches gilt von den Pfeildrüsen. Nur 4 bis 6 Schläuche von mäßiger Länge, untereinander gleich, etwas abgeplattet, also nicht die straffen Röhren wie gewöhnlich, und unten verjüngt, mit engerem Ausführgange also, wohl lauter Zeichen von Altertümlichkeit.

An den w e i b l i c h e n E n d w e g e n fällt die Insertion des Bursaganges an der länglichen Bursa auf; er bildet nicht die Verlängerung, sondern tritt seitlich in der Mitte ein. Der kurze Canalis junctor tritt auch hier ganz unten in den Bursagang ein, die Spaltung des Samenleiters erfolgt erst kurz vor dem Eintritt ins Integument. —

*V. Vosseleri* ist eine gut abgegrenzte Art, selbst innerhalb der ziemlich monotonen Gruppe der Grabenregion. Sie scheint eine Reihe altertümlicher Züge bewahrt zu haben.

Von dieser Schnecke verdanken wir V o s s e l e r eine interessante Mitteilung über den Laich (28). Er besteht, wie bei der Gruppe schlechthin, aus verhältnismäßig wenigen, großen Eiern, die zu einer Laichschnur verbunden und zu einem Haufen aufgeknäuelt sind. Er hat eine merkwürdige Schutzhülle, die an ein ähnliches Verhalten bei Juliden erinnert. Denn er wird bedeckt von einem Faden, der aus Bodenmaterial und Schleim besteht und vermutlich eine Schutzhülle gegen die Gelüste der Blattiden bildet, die sich an den gleichen Orten unter Steinen tagsüber verbergen. V o s s e l e r hat wahrscheinlich recht, wenn er die Fäden auf Entleerung aus dem After zurückführt, wobei es nur auffällig ist, daß sie gegen die gewöhnlichen Kotwürste an Dicke um ein Mehrfaches zurückbleiben. Vielleicht läßt sich hier eine Bemerkung einschalten, die sich mir bei meinen Studien aufdrängte. Voll ausgereifte Vaginulae, mit der maximalen Quellung des Spiralganges, haben den Darm, mindestens den Kropf, leer; und ich habe bereits den Schluß gezogen, daß die Tiere während der Tage, wo sie mit Eierlegen beschäftigt sind, keine Nahrung zu sich nehmen. Da wäre es wohl möglich, daß die spärlichen Reste, welche noch im Darm sich befinden, bei der Wiederaufnahme des Ver-

dauungsgeschäftes unmittelbar nach dem Ablaichen, zugleich mit verstärkter Schleimproduktion, die dünnen Fäden liefern, mit denen der Laich der *V. Vosseleri* überzogen ist. Biedermann und Moritz haben ja längst gezeigt, daß bei hungernden Schnecken unverdaute Nahrungsmassen in Schleim gehüllt als Kot entleert werden. Die Vaginuliden aber sind Humusfresser, die wohl nur ausnahmsweise als Schädlinge zur reinen Herbivorie übergehen. Ich habe genug Sandkörnchen und andere Bodenbestandteile im Darm gefunden. Diese namentlich könnten das Material liefern, nachdem während der Hungertage der laichreifen Schnecke die wertvollen Bestandteile der Nahrung gelöst und resorbiert sind.

## VII. Westafrika.

Heynemann gibt folgende Arten an:

| | | |
|---|---|---|
| *Vaginula liberiana* Gould | ...... | Liberia. |
| „ *pleuroprocta* v. Martens | .. | Liberia, Goldküste. |
| „ *myrmecophila* Heynem. | .. | Prinzeninsel. |

Er diskutiert diese Arten, die alle vom Guinea-Golf stammen, vergleicht sie mit einigen, die im Britischen und Berliner Museum stehen, und kommt zu dem Schluß, daß sie alle drei verwandt sind und sich um *V. pleuroprocta* gruppieren. Neuerdings hat Germain eine Art von St. Thomé dazu gemeldet, *Veronicella Gravieri*, welche an Stelle der mehrfachen Pfeildrüsenschläuche eine kompakte Drüse trägt, und für die er deshalb die Gattung *Pseudoveronicella* vorschlägt. Leider hat er den Penis selbst nicht beschrieben. Dagegen gibt die Beschreibung der Analöffnung einen bestimmten Fingerzeig: „Orifice anal elliptique (grand diamètre: 1 millim. 25), à bords festonnés, situé à gauche de l'extrémité postérieure du pied." Diese Lage auf der linken Seite stellt auch diese Form neben *Vaginula pleuroprocta*. Sie würde dort ihrer Pfeildrüse wegen eine ähnliche Stellung einnehmen, wie die *V. Henrici* unter der äquatorialen Gruppe.

Dazu kommt eine andere, *V. thomensis* Girard, aus dem Lissaboner Museum, deren Diagnose Germain zitiert. Sie scheint ebenfalls der *V. pleuroprocta* nahe zu stehen. Ich habe allen Grund zu solcher Annahme. Denn soviel ich sehe, gibt es unter den echten Vaginuliden des äquatorialen Westafrikas nur Vertreter der *Pleuroprocta*-Gruppe. Mir liegt eine Anzahl vor aus Togo (Berliner Museum), andere von Idenau, dazu aber eine Serie von mehr als 60 Stück von Kamerun, die Prof. Lönnberg dem Magen eines Waran entnahm und die mehrere Arten umfaßt. Alle gehören in die Verwandtschaft der *Pleuroprocta*, die ich künftig als Gattungsnamen verwenden werde. Daß der Waran sich nicht auf diese Gruppe beschränkt, hat Lönnberg bewiesen, der die Echse auch als Vertilger von Gehäuseschnecken kennen lehrte. Ich selbst habe aus diesem Mageninhalte die Urocyclide *Varania* beschrieben. Es wäre doch äußerst verwunderlich, wenn der Waran dann gerade die echten Vaginuliden verschonen sollte.

Nun habe ich früher aus demselben Gebiete die Gattung *Vaginina* kurz charakterisiert (22). Sie verlangt hier Berücksichtigung, während ich die *Pleuroprocta*-Gruppe, wie eingangs erwähnt, für eine künftige Arbeit aufspare.

Vom ganzen übrigen Westen ist meines Wissens nur noch eine Art bekannt:

*Vaginula Simrothi* Nobre von Angola. Leider hat Nobre die Analöffnung nicht beschrieben. Die anatomischen Daten enthalten nichts Besonderes. Form und Größe sind indifferent. Es läßt sich daher nicht entscheiden, ob die Art zu *Pleuroprocta* gehört oder nicht.

Hier klafft mithin eine enorme Lücke. Hoffentlich wird sie bald ausgefüllt, zum mindesten für unseren neuen Kongo-Streifen.

## Vaginina Simroth.

Togo, Bismarckburg. Conradt leg. 1 Stück.

Togo, Bismarckburg. Büttner leg. 1 Stück.

Von den beiden Stücken des Berliner Museums, die ich früher zergliederte und übereinstimmend befand, habe ich jetzt das erste zu etwas genauerer Analyse vor mir, wieder nur in den Bahnen zumeist allgemeiner topographischer Orientierung, wie sie hier in ökonomischer Absicht durchgeführt wird.

Die Diagnose habe ich früher sehr einfach gestellt:

„Genus: *Vaginula*.

Mit gesonderter Pfeildrüse. Zirkumäquatorial.

Genus: *Vaginina* n. g.

Ohne Pfeildrüse. Westafrika.“

Jetzt gebe ich zunächst die Maße beider Stücke.

| | Länge | Breite | | | Entfernung des weiblichen Porus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | des Notums | des Hyponotums | der Sohle | von vorn | von hinten | von der Fußrinne |
| a) . . . | 2,1 cm | 0,58 cm | 0,22 cm | 0,22 cm | 1,3 cm | 0,9 cm | $\frac{2}{3}$ |
| b) . . . | 2,8 „ | 0,75 „ | 0,4 „ | 0,3 „ | 1,7 „ | 1,35 „ | $\frac{3}{5}$ |

Wie man sieht, sind Differenzen vorhanden. Bei b) ist die Sohle etwas schmaler, und der weibliche Porus liegt um 58 %, bei a) dagegen um 62 % der Länge vom Kopfende entfernt. Der Habitus ist der gleiche, der Kopf vorgeschoben, der Körper gerade gestreckt, das Hyponotum ziemlich steil, der Habitus prismatisch. Das Perinotum bildet eine stumpfe Kante. Beide Stücke sind wohl entwickelt, auch weiblich gereift, b) allerdings mit noch stärker gequollenem Uterus. Es fehlt nicht ganz an einer Andeutung von spezifischer Verschiedenheit, worauf wir zurückkommen. Ich will mich aber im einzelnen auf a) beschränken und zunächst darauf eine Art gründen.

### Vaginina togoensis n. sp.

Taf. 14 Fig. 27; Taf. 17 Fig. 147.

Am Kopf bemerkt man die Ommatophoren als kurze Kegel oder besser Zylinder, die unteren Tentakel bilden nur eine knopfförmige Verdickung, ohne Stiel oder Sockel. Es muß dahingestellt bleiben, wie weit sie vorstreckbar sind. Unter der Schnauze die Fußdrüsenspalte. Die Kloakenöffnung liegt als reichlicher Halbkreis rechts neben dem Sohlenende, also weiter verschoben als bei *Vaginula*. Das Hyponotum war hinten etwas eingedrückt, aber unverletzt, es fiel hier fast senkrecht ab, ein Unterschied gegen die Hauptgattung. Die Sohle trägt deutliche Soleolae. Die Fußrinne schneidet wenig tief ein.

Die Färbung des Notums ist dunkel schmutzig olive. An manchen Stellen gelingt es, feine schwarze Punkte festzustellen, scharf wie Fliegenflecken, wohl Drüsenöffnungen. Die ganze Unterseite ist ohne dunkles Pigment, aber nicht weißlich, sondern lebhaft rot, wie auch die inneren Organe sämtlich von dem roten Farbstoff, auf dessen Bedeutung ich nicht wieder zurückzukommen brauche, durchsetzt sind.

Die Skulptur des Notums besteht aus dichten, feinen Warzen, das Hyponotum zeigt mehr Vertiefungen, ebenso dicht und fein. Der Unterschied ist der, daß die Warzen des Notums als einzelne Höckerchen hervortreten, während die Erhöhungen des Hyponotums labyrinthisch miteinander verbunden sind.

**Anatomie.**

Ich bin gezwungen, die früher gemachten Notizen zu verwerten und nachzuprüfen, soweit es das damals sezierte Tier zuläßt.

Die Fußdrüse zunächst „fehlt“, wie ich bei beiden Stücken mir bemerkt habe. Es ist in der Tat kein Sack oder Schlauch da. Immerhin kann man doch die Fußdrüsenspalte eine kurze Strecke nach

innen verfolgen durch Einführung einer Sonde. Es bleibt also doch eine flache Tasche, die etwas mehr als einen Halbkreis umfaßt, übrig. Wieweit sie von Drüsengewebe besetzt ist, vermochte ich bei dem Gewirre von Nerven und Gefäßen nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist es die einfachste Anlage innerhalb der Familie.

Der Pharynx ist klein, aber gut ausgebildet, die Radulascheide scharf abgesetzt. Der Darm gewöhnlich, so daß der zweite Schenkel das Vorderende des Intestinalsacks darstellt. Doch habe ich mir vom zweiten Stück notiert, daß ein Leberlappen vorn liegt. Diese Verhältnisse scheinen zu schwanken. Das mag aber zusammenhängen mit der Entwicklung des Uterus, der durch seine Quellung oft genug Verschiebungen bewirkt. Es darf leider nicht zuviel Wert darauf gelegt werden. Der Magen groß und weit, weichhäutig (bei sonst harter Konservierung). Die weichen Wände bedingen vielleicht den besonders geräumigen, ausgedehnten Vormagen, indes ist auch der Muskelmagen breiter als lang, das Ganze also gedrungen, kugelig. Der vierte Schenkel tritt als Enddarm auch hier unmittelbar neben dem weiblichen Porus ins Integument.

Die Pedalnerven anfangs nahe zusammen, doch nicht bis zur Berührung; allmählich vergrößert sich der Abstand und bleibt dann etwa vom zweiten Drittel an gleichmäßig.

Von den männlichen Organen wiederhole ich zunächst, was ich früher angab: „Viel wichtiger ist eine Sonderheit, die ich an zwei vereinzelten Exemplaren herausfand, der Mangel nämlich der Pfeildrüse. Das Vas deferens ist in seinem freien, vorderen Ende besonders lang und stellenweise verdickt. Es mündet in einen kleinen nadelförmigen Penis, der aus einem Kranz niedriger, warzenartiger Falten herausragt.“ Die genauen Verhältnisse zeigt Fig. 147. Die hintere Umbiegungsstelle des Samenleiters liegt hinter der Körpermitte. Daß die Sektion genau ausgeführt wurde, beweist u. a. das Penisganglion, das bei beiden Stücken an der gleichen Stelle gefunden wurde. Das zweite Exemplar zeigt einige Abweichungen. Beim ersten hat die Penisscheide streng konische Gestalt, der Samenleiter dringt genau zentral ein, ebenso ist der Ring und der Penis orientiert. Beim zweiten dagegen buchtet sich die Penisscheide auf der Außenseite etwas aus und trägt hier auf der Innenseite einige Wülste (Fig. 148). Sind es Vertreter der Pfeildrüse? Auffällig genug ist ja das Verhalten des Vas deferens, seine Länge und partielle Erweiterung. Die tritt beim zweiten Stück noch stärker hervor. Nachdem der enge Samenleiter das Integument vorn verlassen hat, schwillt er plötzlich an, und diese verdickte Strecke hat nicht die gewöhnlichen straffen Umrisse, sondern ist der Länge nach außen etwas eingefaltet. Hier wird wohl eine besondere Struktur und Funktion angedeutet. Solange wir aber über die Bedeutung der sogen. Prostatadrüsen u. dergl. ganz im unklaren sind, lohnt es kaum, eine nähere Erklärung zu versuchen.

Die weiblichen Organe typisch, wie in der ganzen Familie. Die Eiweißdrüse war noch in einzelne, blattförmige Acini geteilt, also noch nicht im Maximum der Quellung, welche immer Verklebung zu einer einheitlichen Masse bedingt. Das Rot (s. o.) macht sich an diesen Organen sehr bemerkbar. Die ovale Bursa sitzt an einem ziemlich langen, etwas geschlängelten Gange. Das Vas deferens trifft unverzweigt am Porus mit dem Bursagang, Oviduct und Enddarm zusammen. Wenn bereits ein Canalis junctor abgespalten ist, so kann er nur kurz sein und ins unterste Ende des Bursaganges eintreten. Von der doppelten Anlage einer primären und sekundären Bursa kann jedenfalls keine Rede sein.

So ist die Gattung scharf und gut umgrenzt.

Die zweite Art mag des Sammlers Namen tragen:

## **Vaginina Conradti** n. sp.

Taf. 17 Fig. 148.

Der Unterschied zwischen den beiden Spezies ist der, daß die Penisscheide bei *V. togoensis* glatt konisch ist und entsprechend innen glatte Wände hat, während sie bei *V. Conradti* auf einer Seite drüsige Wülste ausbildet. — —

### Die *Pleuroprocta*-Gruppe.

Diese Gruppe, der ich künftig eine ganze Reihe von Arten werde zu überweisen haben, setzt mit kleinen westafrikanischen Formen ein, denen allerdings auch gleich größere in demselben Gebiet gegenüberstehen. Anatomisch gehören sie zu *Vaginula* im weiteren Sinne, insofern sie mehrere, meist viele Pfeildrüsenschläuche haben. Sie unterscheiden sich aber von den übrigen scharf durch die Einschaltung einer kräftigen, einfach durchbohrten Muskelspindel zwischen Pfeilpapille und Schläuche, wie ich kürzlich in Bronn's Klassen und Ordnungen bereits auseinandergesetzt habe.

Äußerlich sind die Tiere, wie der Martens'sche Name *Pleuroprocta* ausgezeichnet ausdrückt, durch die seitliche Lage der Kloakenöffnung gekennzeichnet. Bei den bisher bekannten Formen ist sie eine breite, sichelförmige Spalte. Es ist aber zu bemerken, daß die westafrikanischen Arten mit einer anderen Form beginnen; bei ihnen liegt zwar die Öffnung ebenfalls weiter zur Seite gedrängt als bei den typischen Vaginulae, aber sie hat mehr deren geschlossene, halbkreisförmige Umrisse. Darin gleichen sie also der *Vaginina*.

Diese Feststellung scheint für theoretische Ableitungen bedeutsam (s. u.).

## B. Allgemeiner Teil.

Noch herrscht betreffs der Vaginuliden beinahe ein völliges Chaos. So unmöglich es ist, daß diese Charaktergruppe, die sich über die ganze Tropenwelt und ein gut Teil der Subtropen ausdehnt, unter einem Gattungsnamen vereinigt bleibt, so wenig sind wir über die ersten Anläufe zur Gliederung hinausgekommen. Solange sie aber nicht gelingt, muß notwendigerweise die Gruppe für Fragen der Zoogeographie, für die sie wie geschaffen erscheint, vollkommen verloren gehen. Ebenso wenig geklärt ist aber die Stellung der Tiere im System. Ich fasse sie als die tiefststehende, wenigstens als die ursprünglichste Form der Gastropoden schlechthin, nicht nur der Pulmonaten oder gar der Soleoliferen. Plate umgekehrt hat einen hoch differenzierten Vertreter der Pulmonaten einer Auriculide als einem primitiven gegenübergestellt (16). Beides braucht sich nicht notwendigerweise einander auszuschließen. Die morphologische Grundlage kann eine altertümliche sein, und doch kann die Spezialisierung und Differenzierung der einzelnen Organe einen hohen Grad erreicht haben, wie es wohl bei einer so überaus reichhaltigen, in Größe und Form wechselnden Sippschaft kaum anders zu erwarten. Die Frage nach der morphologisch-systematischen Stellung hängt mit der nach der Atmung aufs engste zusammen. Die Lehrbücher der Zoologie sprechen im allgemeinen den Vaginuliden eine Lunge zu, die mit der Niere verbunden sein soll, wie gewöhnlich; nur die Entscheidung, wieweit sie aus dem Harnleiter hervorgegangen und wieweit sie sich gegen die Niere hin erstreckt, wird noch offen gelassen. Pelseneer umgekehrt spricht den Tieren jedes lokalisierte Atemwerkzeug schlechthin ab, worin ich mich ihm anschließen zu sollen geglaubt habe. Er stützt sich auf das relativ hohe Epithel in der sogen. Lunge, das wohl für einen Ureter paßt, nicht aber für eine Lunge. Der einfache experimentelle Nachweis, der vermutlich in den Tropen mit Leichtigkeit zu führen wäre und einfach die An- oder Abwesenheit von Luft in dem fraglichen Innenraum festzustellen hätte, steht leider noch aus. Wir kommen indes, wie mir scheint, durch die Analyse der Haut ein wesentliches Stück weiter. Sie soll nachher folgen.

### I. Zur Systematik.

Als Erster habe ich wohl den Versuch unternommen, die Vaginuliden in mehrere Gruppen zu teilen (21). Ich stellte drei Unterfamilien auf, die Phyllocaulier, die Acrocaulier und die Pleurocaulier. Bei den Phyllocauliern ist eine Spatha, ein Hüllblatt am Penis vorhanden, das den übrigen fehlt. Bei den Acrocauliern mündet der Samenleiter an der Spitze des Penis, bei den Pleurocauliern seitlich. Die Phyllocaulier haben sich bewährt

als eine Charaktergruppe des neotropischen Gebietes. Acro- und Pleurocaulier dagegen gehen vielfach ineinander über, indem die Mündung des Vas deferens oft nur so weit von der Penisspitze entfernt liegt, daß man nicht weiß, ob man eine solche Form den Acro- oder Pleurocauliern zurechnen soll.

Den nächsten Schritt tat ich, als ich die westafrikanische Gattung *Vaginina* ausschied, weil ihr die Pfeildrüse fehlt. Das will für das Ganze wenig besagen, weil die Gattung nur ganz spärliches Material umfaßt.

Wenn Germain (7) nachher das Genus *Pseudoveronicella* aufstellte, wiederum für eine westafrikanische Art, so hat das höchstens sekundären Wert. Denn das Kriterium der Gattung, die einheitliche, nicht in Schläuche aufgeteilte Pfeildrüse, kommt auch auf afrikanischem Boden vor, bei der *Vaginula Henrici* nämlich; die gehört aber vermutlich in eine andere Gruppe. Zum mindesten steht noch die definitive Untersuchung offen. Als Beispiel für den ganz allmählich vordringenden Fortschritt ist der Fall typisch. Widmen wir ihm einige Worte! Germain hat noch keine Ahnung, daß seine *Pseudoveronicella* zur *Pleuroprocta*-Gruppe gehört. Denn erst meine letzte Übersichtsarbeit hat ergeben, daß für sie das Hauptmerkmal nicht die seitliche breite Afteröffnung ist. Die kann ebensogut rundlich sein, und nur die etwas verschobene Lage bleibt für sie bestehen als Beweis weniger weit vorgeschrittener Detorsion. Mein Argument, die *Pseudoveronicella Gravieri* Germ. zu *Pleuroprocta* zu stellen, ist vorderhand das Vorkommen im äquatorialen Westafrika oder einer dazugehörigen Insel. Denn alles, was ich aus dieser Gegend untersuchen konnte, schließt sich an *Pleuroprocta* an, d. h. es hat auch das wichtigste Merkmal, auf dem die wirkliche Scheidung beruht, nämlich eine einfach durchbohrte Muskelspindel zwischen der Pfeilpapille und den Pfeildrüsenschläuchen. Von diesem beschreibt freilich Germain nichts, und man kann es nur aus der langen Pfeildrüsenscheide erschließen, die er zeichnet. Ebenso bleibt noch die *Vaginula liberiana* Gould zu untersuchen aus diesem Gebiet, deren Anatomie unbekannt ist. Sie wird wenigstens von Heynemann nach dem Äußeren in diese Sippe gerechnet. Halte ich mich an den Charakter, der Germain zur Aufstellung seiner *Pseudoveronicella* veranlaßte, die ungeteilte Pfeildrüse nämlich, so bleibt wieder eine andere Untersuchung zu leisten, nämlich die, ob die *Vaginula decipiens*, die ich aufstellte und die Heynemann nachher aus Prioritätsgründen in die *V. Henrici* verwandelte, auch zu *Pleuroprocta* zu stellen ist. Ich fand die Schnecke, von der ich nur ein jugendliches Stück vorhatte, äußerlich nicht wesentlich verschieden von anderen aus dem äquatorialen Ostafrika, d. h. ohne die breite seitliche Afterspalte. Da sich inzwischen herausgestellt hat, daß auch die *Pleuroprocta*-Gruppe in Ostafrika gut vertreten ist, so wird sich's um die freilich schwierige Feststellung handeln, ob die junge *V. Henrici* die Muskelspindel hat oder nicht. In ersterem Falle würde sie an die *Pseudoveronicella* anzugliedern sein, vorausgesetzt, daß diese mit der Spindel ausgerüstet ist. Dann wären beide als Gattung oder Untergattung der *Pleuroprocta*-Gruppe zusammenzustellen. Daß auch hier vorläufig noch manches dunkel bleibt, ist freilich nicht zu leugnen. Aber wir sind doch wenigstens zu einer klaren Fragestellung vorgeschritten, und können die Tiere vorläufig mit gewissem Vorbehalt an bestimmter Stelle unterbringen.

In der Arbeit über die neotropischen Nacktschnecken, die, im Anschluß an die Ausbeute der Herren Fuhrmann und Mayor in Columbien eben im Druck ist, habe ich den Weg beschritten, das amerikanische Material nach der Beschaffenheit des Penis in eine Reihe von Gruppen zu gliedern, Phyllocaulier, Brevicaulier, Pterocaulier etc. Die Untersuchung, ob diese Gruppen als Genera zu nehmen oder wenigstens teilweise weiter in Gattungen aufzuspalten sind, muß ich mir für die Zukunft versparen, d. h. bis dahin, wo mir's gelungen sein wird, auch die afrikanische *Pleuroprocta*-Gruppe und die Ostpolvaginuliden von Indien bis Australien durchzuarbeiten. Immerhin ist mir bereits so viel durch die Hände gegangen und z. T. schon veröffentlicht, daß ich hoffen darf, jetzt die Sichtung der afrikanischen Formen vornehmen zu können, ohne daß dabei spätere Kollisionen mit den asiatischen zu befürchten wären.

Die afrikanischen Formen eignen sich besonders gut für den Versuch einer Gliederung in Gattungen, weil bei ihnen der Penis, der das bequemste Kriterium abgibt, vielfach bewaffnet ist mit sogen. Reizpapillen

und allerlei andere Sonderheiten zeigt. Nicht als ob dieses Merkmal das einzige von Bedeutung wäre, aber es liefert das handlichste Werkzeug. Die übrigen Eigenschaften schließen sich dann meist in leidlicher Klarheit an, allerdings ohne eine durchgreifende, klare Scheidung zu ermöglichen, etwa nach Art eines einfachen Stammbaumes. Vielmehr greifen die Einzelheiten in der Ausbildung auch hier, wie überall, vielfach ineinander über, da uns vorläufig noch der Einblick in die gegenseitige morphologisch-ökonomische Abhängigkeit fehlt.

Gehen wir die hauptsächlichsten Merkmale durch!

## a) Äußere Merkmale.

Manche Eigenheiten, wie die Haltung des Kopfes — eingezogen oder vorgestreckt —, die Form der Kloakenöffnung — ein schmaler Spalt oder weiter Halbkreis — mögen wohl mit dem spezifischen Naturell der verschiedenen Arten oder mit dem zufälligen Verdauungszustande zusammenhängen, daher sie noch außer Betracht bleiben. Andere scheinen auch über die Art hinaus wenigstens teilweise größere Konstanz zu zeigen.

**Die Größe.**

Im allgemeinen scheinen wohl nähere Verwandte auch bei den Vaginuliden ungefähr die gleichen Größengrenzen innezuhalten, wie es für die Gehäuseschnecken ziemlich die Regel ist. Daraus folgt indes keineswegs, daß annähernd gleich große Formen auch näher untereinander verwandt sein müßten. Gerade die stattlichsten Afrikaner, *V. grossa*, *seychellensis-bicolor*, *Voeltzkowi* zeigen nur geringen Zusammenhang, wiewohl er bisher angenommen wurde. Sonst hätte sich die dritte der genannten Arten kaum so lange verborgen halten können. Unter den kleinen Afrikanern aber kommen die allerverschiedensten Elemente vor, von der *Vaginina* bis zur *Vaginula Vosseleri* oder *V. ochracea*. Es gibt wohl Gruppen, die nach oben bald eine Schranke haben, wie die *Vaginina* und *Pleuroprocta*. Andere aber bewegen sich in viel weiteren Grenzen.

**Die Körperform.**

Trotz dem gleichmäßigen Habitus lassen sich manche Gruppen ganz leidlich an ihren Umrissen erkennen. So hat Heynemann seinen guten Blick bekundet, wenn er die Verwandtschaft der ostafrikanischen *Vaginula brevis* in Südasien sucht. Er irrt aber sofort wieder in der Zusammenstellung derselben Art mit *V. elegans*, von der er nicht ahnt, daß sie mit *V. seychellensis* zusammengehört. Die offenbar eng verwandten *V. tetragonalis* und *V. plateia* würden schwerlich je nach der Gestalt zusammengestellt sein, denn die erstere nähert sich einem Zylinder oder Parallelepiped von annähernd regelmäßigem Querschnitt, die letztere wird zu einem flachen Band herabgedrückt. Die Gruppe der *V. verrucosa* im engeren Sinne läßt zur Not den prismatischen Habitus in die Diagnose aufnehmen. Die *V. subaspera* verrät schon durch das abgeflachte Notum eine nähere Verwandtschaft mit ostbrasilianischen Brevicauliern. Wir wissen auch hier wieder zu wenig oder gar nichts von dem Einfluß verschiedener Lebensweise auf die Körperform. Es ist recht wohl denkbar, daß stärkeres Verkriechen, also die Notwendigkeit erhöhten Schutzes gegen Trockenheit, Abflachung zur Folge hat. Die *V. lactea* von den Comoren mit ihrem schmiegsamen, weichen Integument scheint ebenso unter der Wirkung feuchten Gebirgsklimas entstanden zu sein, wie die *V. Vosseleri* vom Kilimandscharo, wiewohl beide verschiedenen Wurzeln entsprungen sein müssen.

**Die Sohle.**

Die Breite des Fußes dürfte von äußeren Merkmalen am besten zu verwenden sein, doch unter der Voraussetzung, daß man sie nicht an der freien Kriechfläche mißt, sondern an der Wurzel. *V. grossa* und noch mehr *V. lactea* haben ergeben, daß diese Fläche sich, wenn auch mehr ausnahmsweise, stark verbreitern kann. Da diese Möglichkeit bei den in der Literatur kursierenden Angaben bisher noch nicht berücksichtigt wurde, erscheint es auch ausgeschlossen, diese Maße, so wie sie vorliegen, für die Diagnose über die Grenzen der Spezies hinaus zu verwerten.

### Die Skulptur.

Die schwächere oder stärkere Zuschärfung des Perinotums ist wohl im allgemeinen ein ziemlich konstantes Merkmal, doch zeigt z. B. *V. Vosseleri* beträchtliche Änderungen darin während der postembryonalen Entwicklung. Die Beschaffenheit der Oberfläche ist in erster Linie für das Notum wichtig. Die Arten der *Verrucosa*-Gruppe verraten sich in der Tat einigermaßen durch die regelrechte Körnelung mit halbkreisförmigen Warzen. Ähnlich die *V. Braueri*, wiewohl nur als Art innerhalb ihrer Verwandten. Es scheint indes für dieses Merkmal gute Konservierung in stärkerem Alkohol die notwendige Voraussetzung zu sein. So verschwinden die Warzen in der sonst so charakteristischen *Tuberculosa*-Gruppe. Für die Heranziehung der Drüsenporen nach Weite und Dichte fehlt es bisher noch beinahe ganz an einem vergleichenden Maßstabe. Die wenigen Versuche, die ich zur Lösung dieser Frage unternommen habe (vergl. Fig. 29, 75, 90, 121) deuten wohl die Brauchbarkeit dieses Momentes an, insofern als sie eine wesentliche Unabhängigkeit von der Größe des Tieres und damit wohl eine spezifische oder generelle Bedeutung ergeben. Doch sind wir weit entfernt von einer durchgreifenden Würdigung und Verwendbarkeit.

### Die Färbung und Zeichnung.

Das dreiteilige Notum mit dem breiten Mittelfeld, wie es für die neotropischen Phyllocaulier bezeichnend ist, fehlt den Afrikanern durchweg, immerhin beweist es, wie wichtig die Zeichnung für die Systematik werden kann. Die Sprenkelung der Sohle mit braunen Spritzflecken kennzeichnet die isolierte Stellung der *V. subaspera* ganz ausgezeichnet. Umgekehrt zeigen gerade die neuen Untersuchungen eine überraschende Fülle von Umfärbung bei einzelnen Arten, wie sie bisher nicht entfernt geahnt wurde. *V. seychellensis* steht in vorderster Linie, die *Verrucosa*-Gruppe schließt sich an, ähnlich *V. brevis* und *comorensis*, sowie *V. Voeltzkowi*. Der Medianstreif des Notums erscheint bald als ein jugendliches Merkmal, das oft im Alter ausgelöscht wird — z. B. *V. brevis* —, bald wieder fehlt er den Jungen und entwickelt sich erst später, = *V. Vosseleri*. Auch hier wird man, von den Phyllocauliern abgesehen, nur von Fall zu Fall urteilen dürfen, meistens aber reiches Material und Serien abwarten müssen, ehe man den Faktor in das taxonomische Rüstzeug einstellt. Auf seine biologische Bedeutung kommen wir zurück.

## b) Innere Merkmale.

Von ihnen habe ich Herz und Kreislauf, sowie die Niere noch vollkommen vernachlässigt. Vorderhand sind keine stärkeren Differenzen bekannt geworden, sofern man nicht abweichende Einmündung des Ureters in den Enddarm heranziehen will. Sie scheidet indes zunächst aus, da sie Will an einer asiatischen Art aufgedeckt hat.

### Der Darmkanal.

Wo der Kopf vorgestreckt ist, sieht man gelegentlich den Kiefer von außen. Wer ihm nähere Beachtung schenken will, wird seine Farbe zwischen blaßgelb und dunkelbraun schwanken sehen. Auch die Größe scheint zu wechseln, jedoch in geringen Grenzen. Die Radula habe ich ebensowenig berücksichtigt. Die Abbildungen einzelner Arten zeigten geringe und schwerlich durchgreifende Unterschiede. Allerdings hat man, soviel mir bekannt, dem Zufall folgend, stärker abweichende Gruppen nicht vorgenommen und in der Beschreibung gar keinen Versuch gemacht, bereits vorhandene Beschreibungen zum Vergleiche heranzuziehen.

Der allgemeine Verlauf des Intestinums mit seinen vier Schenkeln, dem Muskelmagen und den beiden Mitteldarmdrüsen bleibt überall gleich. Im einzelnen gibt es viele Besonderheiten, von denen zu prüfen ist, wieweit ihnen generelle, spezifische oder nur individuelle und selbst vorübergehende Bedeutung zukommt. Das Vorgreifen des linken Lappens der Vorderleber vor den Anfang des dritten Darmschenkels ist der verbreitete Typus; dann bildet dieser Lappen die vordere obere Grenze des ganzen Intestinalsacks, und es kommt nur

noch darauf an, wie breit er ist; denn es macht einen wesentlichen anderen Eindruck, ob sein Durchmesser nur dem der anliegenden Darmschenkel gleicht oder ihn um ein Mehrfaches übertrifft. Das Verhältnis wird unter Umständen dadurch verschoben, daß bei voller Reife der übermäßig geschwollene Uterus sich nach vorn vordrängt und den Leberlappen zurückschiebt, ein Verhalten, auf das bei einer bezüglichen Diagnose hinzuweisen wäre. Der Lappen ist normaliter verkürzt bei der Gruppe der *V. brevis-comorensis*, so daß hier der Darm jederseits den Eingeweidesack vorn abschließt.

Bei manchen Formen, z. B. *V. natalensis* und *V. lactea* (Fig. 100 und 144) verlängert sich der Darm bis zur Bildung überzähliger Schlingen im dritten und vierten Schenkel. Systematische Bedeutung bleibt abzuwarten. Der erste Schenkel erlangt erhöhte Bedeutung durch seine verschiedene Ausbildung zum Kropf. Bald bildet der eine einfache Erweiterung des Oesophagus, bald greift er blindsackartig darüber hinaus, so daß der Schlund von der Seite und von unten in ihn eintritt. Bisweilen verläuft der Kropf schnurgerade unter allmählicher Verjüngung bis zum Magen, bald schlängelt er sich in wechselndem Ausschlage nach rechts und links, wobei die eigentliche Erweiterung bald und plötzlich abzubrechen pflegt, so daß die zweite Hälfte des ersten Schenkels einfach darmartig ist. Daß man diese Differenzen nur vorsichtig für das System verwenden darf, beweist *V. seychellensis*, bei der entsprechende Veränderungen, soweit die Sektionen ein Urteil erlauben, sich innerhalb der individuellen Entwicklung vollziehen.

Der Magen variiert mannigfach. Bisweilen gewinnt die Bedeutung seines Muskelbelags besonders klaren Ausdruck, nämlich dann, wenn sich die beiden Lebermündungen in scharfer Opposition an der Umbiegung des ersten Darmschenkels in den zweiten gegenüberliegen, wie bei *V. parva* (Fig. 69). Dann erscheint der Muskelmagen einfach als ein ringförmiger Belag an dem Ausführgange der Hinterleber. Oft rückt er an ihm weiter vom Darm weg, so daß dieser Ausführgang sowohl proximal — an der Leber — wie distal — am Darm — von diesem Belag frei bleibt. Bisweilen schwillt dann der proximale Abschnitt kugelförmig zu einem Hintermagen an, noch häufiger aber erweitert sich der distale Abschnitt, z. B. bei *V. ochracea* (Fig. 126). Meistens erweitert sich dann gleichzeitig die Kommunikation dieses Abschnittes mit dem ersten und zweiten Darmschenkel, so daß diese nicht mehr kontinuierlich ineinander übergehen, sondern in einen weiten Vormagen eintreten, z. B. bei *V. natalensis* (Fig. 144). Da diese Umwandlung sich bei *V. seychellensis* (Fig. 47 juv. Fig. 46 adult.) während der individuellen Entwicklung zu vollziehen scheinen, sind sie wieder in taxonomischer Hinsicht wenig brauchbar.

Sehr bezeichnend ist die Stelle, wo der Enddarm in das Integument übertritt, um in ihm zum After zu ziehen. Bei den Phyllocauliern liegt sie ein Stück vom weiblichen Porus entfernt, sonst überall unmittelbar neben ihm, mit einer einzigen Ausnahme unter den Afrikanern, *V. subaspera*, die sich darin an die neotropischen Phyllocaulier anschließt, freilich nicht ohne spezifische Ausbildung, denn zwischen der weiblichen Öffnung und der Eintrittsstelle des Enddarms höhlt sich im Integument eine Nische aus, welche die primäre Bursa copulatrix aufnimmt.

Das innere Relief des Darmkanals habe ich hier beiseite gelassen.

Die Speicheldrüsen sind bei den Afrikanern stets kompakt, sie setzen sich aus dichtgedrängten Tubulis zusammen, niemals findet sich die lockere Traube der Phyllocaulier mit den beerenförmigen Acinis. Doch kommen andere Unterschiede vor, namentlich in der Größe. Oft liegen kleinere Speicheldrüsen getrennt zu beiden Seiten des Schlundes, oft werden sie größer und verschmelzen durch Ineinandergreifen der Tubuli zu einer gemeinsamen Masse über ihm. Leider fehlt auch hier die konsequente Durcharbeitung, wie es bei den oft vereinzelten kleinen oder ungünstig konservierten Stücken sich leicht erklärt.

### Die Retractoren des Kopfes.

Hier liegt ein bedenkliches Manco vor. Die Freilegung der Fußdrüse, die Verfolgung des freien Samenleiters in der Leibeshöhle erfordern häufige Durchtrennung der Kopfmuskeln. Ich kann also nur einige flüchtige

Angaben zusammenstellen. Bei *V. seychellensis* wird der Kopf durch ein System oberer Retractoren bewegt. Sie breiten sich flächenhaft aus und inserieren sich unter dem Notum. In der Regel kommen nur die Muskeln der Fühler und des Pharynx in Betracht, die einzeln am Boden der Leibeshöhle entspringen. Den Pharynxmuskel sah ich gelegentlich weithin zusammen mit dem Penisretractor seinen Ursprung nehmen, worauf er sich bald gabelte, ebenfalls bei *V. seychellensis.* Hier kann wohl künftige Untersuchung wertvolle Früchte einheimsen.

### Das Nervensystem.

Hier kommt nur der Verlauf der Pedalnerven in Betracht. Ich begnüge mich mit dem Hinweise, daß er gelegentlich, wo andere Angaben fehlen, von Bedeutung werden kann, so bei der Beziehung bei der *V. andreana* von den Mascarenen und *V. densinerva* von Madagaskar.

### Die Fußdrüse.

So unscheinbar die Fußdrüse ist, so wichtig scheint sie in systematischer Hinsicht. Sie erreicht niemals die Länge wie bei vielen Stylommatophoren, wenigstens niemals in gerader Richtung, höchstens durch Aufknäuelung. Sie senkt sich nicht ins ventrale Integument ein, wie beim Gros, sondern verläuft frei durch die Leibeshöhle, wie bei den Vaginuliden. Nur in einem einzigen Falle sah ich ihr Hinterende versteckt unter der Schicht von Transversalmuskeln, welche die Leibeshöhle auskleiden. In den meisten Fällen liegt es unter den Pedalganglien, wo sich die Aorta cephalica verzweigt. Die Differenzierung schlägt eine doppelte Richtung ein, einmal eine morphologische, sodann eine physiologisch-histologische.

In morphologischer Hinsicht ist die Drüse entweder ein flacher Sack oder ein gewundener Schlauch.

Der flache Sack beschreibt bei *Vaginina* einfach einen Halbkreis, die gerade Seite stellt die Fußdrüsenspalte dar. In den meisten Fällen verlängert sich der Sack etwas, so daß er parallele Seitenwände bekommt, hinten wohl nach rechts und links ausgebuchtet, mit zunehmendem Alter stärker bei *V. seychellensis* (Fig. 49). Der Sack endet durchweg unter den Pedalganglien. Bei *V. Voeltzkowi* behält er dieselbe Lage; eine gleichwohl eingetretene Verlängerung ermöglicht er durch Übereinanderschieben seiner Abschnitte in der Sagittalebene (Fig. 86).

Die schlauchförmige Fußdrüse bleibt selten gestreckt, bei *V. subaspera* (Fig. 107). In der Regel hat sie zwei Schenkel und ist U-förmig; durch Verlängerung bilden sich weitere Schlingen, so in der Gruppe der *V. brevis*, der *V. Brauni* etc. Im allgemeinen genügt die Feststellung dieser Form für die Entscheidung der systematischen Stellung.

Die histologische Differenzierung betrifft das Sekret und das sezernierende Epithel. Entweder ist das Produkt gewöhnlicher Schleim wie bei den Gastropoden schlechthin, oder das Epithel ist weiß und kreidig und scheidet vermutlich Guanin aus. Wo die ganze Drüse das kreidige Aussehen hat wie bei *V. subaspera,* ist sein Wert für die Locomotion problematisch; die Drüse erscheint dann vielmehr als Exkretionsorgan. Es ist wohl anzunehmen, daß die histologische Analyse zwischen dem weißen Epithel doch noch Schleimzellen enthüllen wird. Selten tritt das Weiße ganz zurück, wie bei den kleinen Seychellen-Arten. Meistens findet sich's in einem Deckenstreifen. Bei *V. seychellensis* verraten die hinteren Ausbuchtungen durch einen weißen Schein Durchsetzung des Schleimepithels mit dem weißen. *V. Grandidieri* scheint anzudeuten, daß mit zunehmender Entwicklung das Schleimepithel immer mehr durch das weiße ersetzt wird, — ein Fingerzeig, die histologische Sonderung in taxonomischer Hinsicht nicht zu hoch zu bewerten.

### Die Geschlechtswerkzeuge.

Wesentlich scheinen nur die Endwege. Die Zwitterorgane sind überaus gleichförmig, Zwitterdrüse, Zwittergang, Eiweißdrüse, die weibliche Leitung zerfallend in die Oberschlinge, in der das Ei den Dotter von der Eiweißdrüse oder dem Dotterstock erhält, und in die Unterschlinge, die sich zum Uterus oder Spiralgang aufwindet. Von diesen Abschnitten kommt wohl in erster Linie der Zwittergang in Betracht, und zwar scheint

es, daß er sich entweder zum Schluß erweitert und in weitere Schlingen legt, oder daß er eine kleine Aussackung trägt als Befruchtungstasche. Die Bildungen scheinen sich ähnlich vertreten zu können wie etwa bei *Arion* mit erweiterten Endschlingen und bei *Limax* mit Befruchtungstasche. Doch fehlt noch die durchgreifende Untersuchung. Meine Annahme, daß sich der Uterus in zwei physiologisch verschiedene Abschnitte zerlegt, die seinen beiden Schenkeln entsprechen, nämlich in die Schalendrüse und die Nidamentaldrüse, erhält eine Stütze durch die Feststellung, daß der proximale, aufsteigende Schenkel oder die Schalendrüse bereits anschwillt, während noch der absteigende Schenkel oder die Nidamentaldrüse eng und dünnwandig bleibt (Fig. 88). Natürlich trifft man diesen Zustand nur vereinzelt und zufällig an.

Die Prostata wechselt in ihren Umrissen. Wichtig ist der Ast des Vas deferens zur Bursa copulatrix, der Canalis junctor (canalis receptaculo-deferentinus Plate). In wenigen Fällen, z. B. bei *Vaginina*, wurde er nicht festgestellt. Wohl aber wurde dabei ausgemacht, daß er dann nicht mehr innerhalb der Leibeshöhle liegt, sondern daß die Verbindung nur ganz unten, unmittelbar am weiblichen Porus, statthaben kann. Das wäre das ursprünglichste Verhalten, das vermutlich nirgends fehlt. Zur definitiven Feststellung wäre mehr Material nötig für Schnittserien. Wie dem auch sei, es scheint zuerst eine distale Verbindung entstanden zu sein vom Samenleiter nach der Bursa, um bei Ausbleiben eines Partners (bei Trocknis) das eigene Sperma zum Zwecke der Selbstbefruchtung dorthin zu leiten. Dabei scheint die erste Bursa gar nicht immer in eine Tasche und einen Ausführgang gegliedert gewesen zu sein. Wenigstens deutet die einfach nach unten verjüngte primäre Bursa in dieser Richtung. Ja, bei *V. subaspera* ist sie weiter nichts als die endständige Erweiterung des Oviducts, wie man nach normalem Lauf der Dinge erwarten sollte, denn der Penis hat doch den weiblichen Weg aufzusuchen, und nur wo der durch einen Sphincter verschlossen gehalten wurde, scheint er durch Druck eine besondere Vertiefung daneben hergestellt zu haben. Mag also die primäre Bursa entweder das erweiterte Oviductende oder eine einfache Tasche oder endlich eine gestielte Tasche gewesen sein, immer ist der Canalis junctor zu ihr übergetreten, im letzten Falle zum Stiel oder Gang, und immer hat sich das Bestreben geltend gemacht, nach dem Eintritt des eigenen Spermas bei nachträglich erfolgter Begattung die primäre Bursa durch Muskelanstrengung zu schließen und dem Penis des Partners den Eintritt zu verwehren. Dadurch war er gezwungen, sich einen neuen Weg zu suchen und durch Stempeldruck eine neue, sekundäre Tasche zu erzeugen. So erklären sich am ungezwungensten, wir mir scheint, die verschiedenen Kombinationen, die in den Abbildungen vorliegen:

a) Primäre Bursa mit dem Oviduct verbunden, sekundäre getrennt: *V. subaspera* (Fig. 110).
b) Canalis junctor mit dem Gang der primären Bursa verbunden: *V. seychellensis, Vosseleri* (Fig. 53, 135).
c) Canalis junctor mit der primären Bursa verbunden, die sekundäre getrennt: *V. grossa, subaspera, verrucosa* (Fig. 94, 103, 118).
d) Die sekundäre Bursa mit der primären, welche den Canalis junctor aufnimmt, verbunden: *V. tetragonalis* und die drei kleinen Seychellenarten *V. Braueri, parva* und *plana* (Fig. 37, 58, 68, 74).

*V. lamuensis* nimmt eine Mittelstellung zwischen c und d ein, insofern der Gang der sekundären Bursa noch eben mit dem distalen Ende der primären verschmilzt.

Eine besondere Erörterung erfordert *V. brevis* (Fig. 82). Bei ihr mündet der Canalis junctor in den Bursagang; man könnte daran denken, ihn als den primären zu nehmen und die Form in die Gruppe b zu stellen als altertümlich. Doch macht schon die Länge und der geschlängelte Verlauf des Bursaganges stutzig. Aufschluß gibt *V. comorensis* (Fig. 79). Hier ist der Gang kürzer, verdickt sich aber am Ende zur primären Bursa, welche den Canalis junctor aufnimmt. Die obere Bursa ist mithin eine sekundäre. Die primäre hat aber nachträglich ihren Charakter aufgegeben, sie hat sich verengert und verlängert und ist bei der *V. brevis* schließlich zum distalen Teil des Bursaganges geworden.

Betont mag noch werden das Fehlen einer neotropischen Kombination bei sämtlichen Afrikanern. Die Amerikaner lassen vielfach den Canalis junctor in den Endzipfel der Bursa eintreten, die nach Art der Pulmonaten durch einen gewöhnlichen Bursagang ausmündet. Es ist die primäre Bursa, welche die bequemste sekundäre Kommunikation erhalten hat. Das Vorherrschen dieser Verbindung macht in der neuen Welt die Entstehung sekundärer Bursen zu seltenen Ausnahmen. Die Verschiedenheit der Kombinationen in Afrika und Amerika beweist, daß die anatomische Grundlage zur Selbstbefruchtung, der Canalis junctor, eine spätere Erwerbung ist, die keineswegs an einem gemeinsamen Herd sich einstellte und in der alten Form auf die verschiedenen auseinandertretenden Glieder übertragen wurde. Sollte sie schon der gemeinsamen Stammgruppe eigen gewesen sein, dann vermutlich nur in der einfachen Kombination b. Die Ausgestaltung im einzelnen ist jedenfalls ein Produkt weiterer Fortbildung nach der Isolierung und daher vermutlich nicht von grundlegender Bedeutung.

Am wichtigsten und jedenfalls am brauchbarsten sind die männlichen Endwege. Da ist zunächst *Vaginina* scharf charakterisiert durch den Mangel der Pfeildrüse. *Pleuroprocta* ist ebenso scharf gekennzeichnet durch die einfach durchbohrte Muskelspindel, die sich zwischen die Pfeilpapille und die Pfeildrüsenschläuche einschiebt, welche sonst gesondert die Pfeilpapille bis zu ihrer Spitze durchziehen, vielleicht unter mäßiger Verschmelzung, die der gelegentlichen Gabelung einzelner Schläuche entsprechen würde. Vermutlich sondert sich aus dieser Gruppe weiterhin *Pseudoveronicella* aus mit ungeteilter Pfeildrüse, vermutlich mit den beiden Arten *V. Gravieri* und *Henrici*. Die Gruppierung und Länge der Pfeildrüsenschläuche weiterhin zu verwerten, sehe ich zunächst keine Handhabe. Ebenso sind die Abweichungen in der Form der Pfeilpapille zu gering. Immerhin ist die geringe Zahl der Pfeildrüsenschläuche bei den Arten des inneren Ostafrika auffällig genug. Das wichtigste Organ wird der Penis, wiewohl wir über dessen Verwendung bisher noch gar keine Nachricht haben und seine Länge oft zur Kürze des Bursaganges in auffallendem Gegensatz steht. Da muß wohl günstige Beobachtung vermutlich während der Nacht und in tropischer Regenzeit abgewartet werden, wozu kaum Aussicht vorhanden sein dürfte. Sollten da nicht Stationen wie Amani Abhilfe schaffen können? Jedenfalls ist die wechselvolle Gestalt des Organes, das über die Möglichkeit des Bastardierung und die Trennung der Arten entscheidet, geradezu für das System ausschlaggebend. Die meisten Afrikaner sind acrocaul mit terminaler oder subterminaler Mündung des Samenleiters. Von den untersuchten scheinen nur *V. lilacina* und *natalensis* pleurocaul zu sein und damit nach dem Ostpolgebiet zu verweisen. Ob sie enger zusammen gehören? Ein Urteil ist um so weniger zu gewinnen, als die erstere nur in einem jugendlichen Exemplar vorlag.

Unter den Acrocauliern haben wir zunächst den glatten Penis der ostäquatorialen Arten, dazu *V. seychellensis* und *subaspera*. Da lassen sich wieder Gruppen machen, wobei es weniger auf die Länge ankommt, als auf die Ausstattung mit einem subterminalen Ring und auf die Basis, die entweder bis zur Penisscheide hinunter frei oder in mittlerer Höhe mit ihr fest verbunden ist. Weiterhin stellt sich die Skulptur zur Verfügung, der Besatz mit Reizpapillen oder Dornen. Da tritt zunächst die architektonisch-vierkantige Gestalt der *V. tetragonalis* scharf hervor. Eine schwächere Ausbildung zeigt *V. Voeltzkowi*. Statt der Dornen treten Riefen auf an dem keulenförmigen Penis bei *V. verrucosa* und ihren Verwandten. *V. grossa* und *lamuensis* haben einen biegsamen Penis, der sich geißelartig verlängert, verschiedentlich bewehrt. *V. lactea* schließt sich in einigem Abstande an. Hier liegen jedenfalls brauchbare Verhältnisse vor, deren Wert für das System sogleich an diesen selbst hervortreten wird.

## c) Versuch eines Systems der afrikanischen Vaginuliden.

### Familie Vaginulidae.

Landbewohnende Soleoliferen mit mittlerer Lage der weiblichen Öffnung und endständiger Lage des Afters.

1. Unterfamilie **Anadenia.**

Ohne Pfeildrüse.

Genus **Vaginina** Srth.

2. Unterfamilie **Euadenia.**

Mit Pfeildrüse.

1. Tribus **Pleuroprocta** Martens.

Afteröffnung seitlich, mit einfach durchbohrter Muskelspindel zwischen Pfeilpapille und Pfeildrüse.

Genus **Drepanoprocta** n. g. (*Pleuroprocta* s. s.)

mit sichelförmiger Afteröffnung.

Genus **Cycloprocta** n. g.

mit runder Kloaken- oder Afteröffnung.

Hierher vermutlich das

Subgenus *Pseudoveronicella* Germain

mit ungeteilter Pfeildrüse.

*Vaginula Gravieri* und *V. Henrici.*

2. Tribus **Mesoprocta** n. tr. (Vaginulidae s. s.)

Afteröffnung submedian oder median.

I. Sektion **Inermes**

mit glattem Penis.

Genus **Desmocaulis**[1] n. g.

Der Penis ist in mittlerer Höhe mit der Penisscheide verbunden. Fußdrüse gestreckt.

Subgenus *Curticaulis* n. subg.

Penis kurz, weizenkornartig.

*V. subaspera.*

Subgenus *Filicaulis* n. subg.

Penis fadenförmig.

*V. seychellensis, Koellikeri.*

*V. subaspera* erinnert in der Gestalt des Penis sehr scharf an die südamerikanischen Brevicaulier, was ich im Namen des Subgenus auszudrücken versucht habe.

Genus **Eleutherocaulis** n. g.

Der Penis ist bis zur Basis frei. Fußdrüse ein gewundener Schlauch.

Subgenus *Laevicaulis* n. g.

Der Penis ist bis zur Spitze glatt.

*V. brevis, comorensis, Vosseleri, Henrici?* (s. o.)

Die drei ersten bilden auch insofern eine enge Gruppe, als der vordere linke Leberlappen hinter dem Darm zurückbleibt.

Subgenus *Annulicaulis* n. g.

Der Penis trägt unter der Spitze einen muskulösen Ring.

*V. Braueri, Stuhlmanni, aequatorialis, kitotoensis.*

[1] Die Übereinstimmung des griechischen καυλος mit dem lateinischen caulis gestattet, für die Bildung der Composita Worte aus beiden Sprachen heranzuziehen, ohne daß eine vox hybrida entstände. Das Compositum darf wohl als Adjektiv betrachtet und daher auch als Femininum genommen werden, so daß der Gattungsname ohne weitere Änderung für *Vaginula* oder *Veronicella* eintreten kann.

II. Sektion **Armatae.**

Penis bewaffnet mit Riefen oder Reizpapillen.

Genus **Rhopalocaulis** n. g.

Penis keulenförmig mit quergeriefter Glans.

*V. verrucosa, Grandidieri, madagascariensis, laevimarginata, ochracea, sulfurea, excisa.*

Genus **Flagellocaulis** n. g.

Penis lang, mit geißelförmig verlängertem Ende.

*V. grossa, lamuensis — lactea.*

Hier könnte man, wahrscheinlich mit Recht, eine neue Gattung einschalten für eine Art mit glattem und eine mit bewehrtem Penis. Beide stehen in ihrer Verwandtschaft isoliert, nämlich *V. atrolimbata* unter *Laevicaulis* (s. o.) und *V. lactea* unter *Flagellicaulis.* Das Auffallende ist die Spiraltour der distalen Penishälfte, bei jener freilich ganz klein, bei dieser merkwürdig lang. Die wahre Verwandtschaft wird daher wahrscheinlich ausgedrückt durch

Genus **Spirocaulis** n. g.

Die distale Penishälfte spiral gewunden.

*V. atrolimbata, insularis. V. lactea.*

Genus **Drepanocaulis** n. g.

Penis mit langer, sichelförmig gebogener Glans.

Die kleinen Seychellenarten *V. Braueri, parva* und *plana,* — vermutlich auch *V. picta.* Die Ausstattung mit Dornen nimmt in der angeführten Reihenfolge ab, sie fehlt bei *V. plana.*

Genus **Prismatocaulis** n. g.

Penis prismatisch oder mit lang pyramidenförmiger Glans, wenn Kanten mit zusammengesetzten Dornen ausgestattet sind. Man könnte zwei Subgenera aufstellen, je nachdem die Glans 3- oder 4kantig ist; doch neigt schon *V. Voeltzkowi* mit 3kantiger Glans zu den Vierkantern, denn die eine Kante zeigt Andeutung von Verdoppelung. Immerhin ist die Ausstattung mit Dornen viel mäßiger. In beiden Gruppen läßt sich wieder je eine Form mit abgestumpfter und eine mit spitz verlängerter Pyramide unterscheiden.

*V. Voeltzkowi obtusiglans* und *acutiglans, tetragonalis, plateia.*

Endlich ließe sich noch eine Gattung für die beiden Pleurocaulier *V. lilacina* und *natalensis* aufstellen, doch bleiben weitere Untersuchungen über den Grad der Verwandtschaft abzuwarten. Dasselbe gilt für *V. andreana* und *V. densinerva.*

Der Versuch, einen Stammbaum zu konstruieren, ist wohl noch verfrüht, solange nicht alle Organe durchgearbeitet sind. Immerhin ließe sich wohl schon jetzt übersehen, daß in der vorliegenden Aufstellung bereits eine fortschreitende Differenzierung des Penis gegeben ist, zum mindesten in der Tribus der Mesoprocten. Will man sie rückwärts verfolgen, so kommen die Pleuroprocten nicht in Betracht, weil deren Penisentwicklung eine andere Richtung eingeschlagen hat, mit kurzem Penis, der häufig mit gesimsartigen Muskelringen ausgestattet ist. Diese Form könnte höchstens mit *Annulicaulis* in eine nähere Beziehung gebracht werden, hat aber im übrigen eigene Wege betreten, die hier nicht weiter zu verfolgen sind. *Annulicaulis* steht aber mit dem kurzen, feinen Penis so ziemlich am Anfange der Mesoprocten und hat ihn mit den Pleuroprocten bis zur Basis frei, ohne Verwachsung mit der Scheide. Die Gruppen konvergieren hier sicherlich. Die Grundform des Penis möchte indes bei *Vaginina* zu finden sein, ein ganz kurzes glattes Rohr muß wohl den Ausgangspunkt geben für die ganze Serie. Der Ringwall um seine Basis enthält wohl zugleich die Wurzel für die *Desmocaulis*-Gruppe, namentlich macht die Gattung *Filicaulis* durchaus den Eindruck einfacher Weiterbildung durch Vergrößerung, die verlängerte Rute kommt so aus der Penisscheide, daß ihre Basis ebenfalls von einem

Ringwall umgeben ist. Die einfache Ableitung der *Filicaulis* von *Vaginina* wird unmöglich wegen des Mangels der Pfeildrüse bei letzterer. Sie ist wohl einfach verloren gegangen, wenn wir wenigstens ihre Ableitung von der Lippendrüse der Atopiden, die ich vertrete, gelten lassen.

Ebenso leicht kann man den Penis von *Curticaulis* (nebst den neotropischen Brevicauliern) auf *Vaginina* zurückführen, indem man sich den Ringwall fester mit dem kurzen Penisrohr verschmolzen denkt.

Daß aber schon innerhalb dieser Sektion nicht einmal die *Desmocaulis*-Gruppe in einer Linie sich abgezweigt hat, wird bezeugt durch die Verschiedenheit der Fußdrüse. *Filicaulis* hat den flachen, kurzen Sack, *Curticaulis* einen längeren, wenn auch noch gerade gestreckten Schlauch. Die *Eleutherocaulis*-Gruppe steht weiter abseits durch den gewundenen Fußdrüsenschlauch. Er stellt sich auch der Annahme entgegen, welche etwa die letzte Sektion mit dem großen, bewaffneten Penis von ihr ableiten wollte. Der kurze Fußdrüsenschlauch beweist, daß sie mindestens einen selbständigen Ast darstellen.

## II. Haut. Skulptur. Pigmente. Exkrete. Atmung.

Neue Tatsachen, welche die Pigmente in neues Licht setzen, sind etwa folgende:

Umfärbung während postembryonaler Entwicklung in ganz verschiedener, z. T. anscheinend gegensätzlicher Weise.

Bei *V. seychellensis* vollzieht sich die Umfärbung auf mehrfachen Wegen, welche zur Aufstellung von drei oder vier verschiedenen Arten geführt hat, wobei noch eine Durchgangsphase unbeachtet blieb. Der zumeist betretene Weg ist die Retikulierung mit feinem Schwarz unter Aussparung von drei verwaschenen hellen Längsbinden. Ein anderer läßt das Schwarz ganz beiseite und führt zu bräunlich gebänderten oder weißlich einfarbigen Stadien. Alle Wege enden mit dem starken Durchschlagen des Schwarz auf dem Hyponotum *(V. bicolor)* und zuletzt auch auf dem Notum. Die letzten Phasen werden nur mit voller, d. h. weiblicher Reife erreicht.

Die Arten von *Rhopalocaulis* machen, soweit bekannt, zum Schluß einen ähnlichen Wechsel durch. Im allgemeinen herrscht mehr Einfarbigkeit. *V. verrucosa* bekommt schließlich ein gelbes, *V. Grandidieri* ein tiefschwarzes Hyponotum, während ein stumpfes Grau in beiden Fällen vorherging.

Der Zusammenhang solcher Umfärbung mit der weiblichen Geschlechtsreife, welche mit der Ausbildung der weiblichen Drüsen (Eiweiß-, Schalen-, Nidamentaldrüse) die stärkste materielle Umlagerung im Innern bedingt, scheint bewiesen durch die neotropischen Formen, bei denen der Anfang der Schalendrüse bei eingetretener Reife und Schwellung dunkelgrau pigmentiert ist — die einzige lokalisierte Stelle innerer Pigmentierung. Man hat wohl unbedenklich auch die Umfärbung der Haut auf verwandte Vorgänge, vermutlich Abspaltungen, zurückzuführen.

Selbstverständlich wird die Färbung und Zeichnung im allgemeinen, namentlich die des Notums, von klimatischen Faktoren bedingt. Aber das breitere Gesetz ist uns verschlossen. Wir wissen nicht, was von Farben ererbt und gefestigt ist, nicht, was jetzt noch meteorischen Einflüssen gehorcht und wie. Einen Einblick geben uns nur zwei Arten, *V. comorensis* und *V. Voeltzkowi*. Beide zeigen auf Gran Comoro in 1000 m Höhe deutliche Umfärbung gegenüber der Küste, aber z. T. in entgegengesetztem Sinne. Beide werden allerdings wesentlich blasser gegenüber den schwarzen Küstenformen, und zwar *V. Voeltzkowi* in reinem Grau oder Graublau, *V. comorensis* mit vorwiegendem Rot; aber der Medianstreif, der bei der letzteren Schnecke immer zuletzt erst ausgefärbt und verwischt wird, tritt bei *V. Voeltzkowi* schwarz hervor, während er den dunklen Formen völlig fehlt. Die mit der *V. (Laevicaulis) comorensis* nächstverwandte *V. brevis* ist überall an der Küste dunkel, bei Dar es Salaam aber tritt die gleiche Umfärbung ein, welche die *V. comorensis* auf dem Gebirge rotgrau werden läßt. Von Gebirgseinfluß kann wohl hier keine Rede sein.

Bei aller Unklarheit im einzelnen scheint es doch, daß die Pigmente im wesentlichen auf eine einheitliche Grundlage zurückgehen, von der aus zwei Reihen von Stoffwechselprodukten divergieren. Der Ausgang liegt bei einem diffusen Rotgelb im Bindegewebe, besonders stark in dem der Muskeln, im Penis, Pharynx u. dergl. Es ist offenbar derselbe Farbstoff, der bei albinotischen Limnaen den Schlundkopf rot durch die Haut scheinen läßt u. dergl. Er macht sich bei den Afrikanern, namentlich den von den östlichen Inseln, oft sehr bemerkbar, so daß *V. grossa* und die dunklen *Rhopalocaulis* mit Rot durchtränkt erscheinen. Ich will nicht verhehlen, daß ich den Eindruck habe, als ob die Farbe mit der Länge der Konservierung zunähme, vorausgesetzt, daß das bleichende Tageslicht abgehalten wird. Es waren meist alte Museumsexemplare, an denen ich zuerst auf das diffuse Rot im Innern aufmerksam wurde, allerdings nicht ohne charakteristische Herkunft der Tiere aus trockenen Gegenden, *Agriolimax Fedtschenkoi* und Parmacellen aus Innerasien u. dergl. Denkbar scheint es wohl, daß mit der Zeit am toten Objekt eine Verstärkung eintritt, der Alkohol wie die organische Substanz der Schnecke selbst könnte wohl reduzierend wirken; so schwach die Veränderung sein mag, am Pigment macht sie sich zuerst bemerklich. Dann aber hätten wir wohl schon eine direkte Parallele zum Hämoglobin, das als Oxy-Verbindung hell-, nach der Reduktion aber dunkelrot (venös) erscheint.

Die diffuse Rotfärbung wird namentlich oft von außen an der Sohle sichtbar, doch ohne bisher Beachtung gefunden zu haben, wiewohl doch für das Hauptlocomotionsorgan der Sauerstoffüberträger wünschenswert genug erscheint. Für gewöhnlich gilt die Sohle als weißlich, blaß, von Schneckenfleischfarbe. Die wechselt aber eben weit mehr, als man zumeist glaubt. In den meisten Fällen wohl hat die Vaginulidensohle einen gelblich-rötlichen Ton, gar nicht selten ziemlich intensiv, dann aber bei Arten, die sich überhaupt einer starken Pigmentierung erfreuen, daher der Kontrast mit dem übrigen Integument das Blaß der Sohle immer wieder herstellt. Seltener tritt auch das Schwarz als dunkler Hauch auf die Sohle über, am schärfsten wohl bei *V. Stuhlmanni* aus dem inneren äquatorialen Ostafrika, aber auch ziemlich stark bei der dunklen Küstenform der *V. Voeltzkowi* von den Comoren. Nie dagegen geht meines Wissens das Schwarz auf der Sohle zu einer lokalisierten Zeichnung über. Die einzige *V. subaspera* mit Spritzflecken auf der Sohle hat sie in Braun (in Fig. 19 B nicht deutlich genug wiedergegeben).

Das bringt uns auf die Konzentration des Pigments. Selbst ohne mit dem Mikroskop zu arbeiten, erkennt man leicht, daß auch der scheinbar diffuse Farbstoff an bestimmte Zellen gebunden ist, da er sonst nicht andere Gewebselemente, namentlich die Muskelbündel selbst, freilassen könnte. Es muß sich also um gelbe oder rote und um braune Chromatophoren handeln — man könnte an die Melanophoren und Porphyrophoren der Reptilienhaut denken nach moderner Bezeichnung[1]. Beinahe die einzige Gruppe, bei der sich die beiderlei Chromatophoren für das unbewaffnete Auge gar nicht sichtbar zu einer Zeichnung gruppieren und konzentrieren, ist *Rhopalocaulis*; die großen Arten halten sich nur in diffusem Gelb und Schwarz, bei *V. verrucosa* zum Schluß in scharfer Trennung am Hyponotum und Notum, von Zeichnung ist mir der einzige Fall vorgekommen, wo einige schwarze Streifen über den dunklen Rücken liefen, wie ich erwähnt habe. Bei der kleineren *V. ochracea* in derselben Gattung tritt eine Zeichnung gleichmäßig hervor, aber doch in groben Zügen und ohne wirkliche schwarze Flecke. Bei der etwas seitwärts stehenden *V. excisa* ist eine deutliche scharfe Spritzfleckung auf dem roten Notum vorhanden, aber doch nicht in Schwarz, sondern nur in Braun.

Solchem Überwiegen des diffusen Rot entspricht es wohl, daß nur in dieser Gruppe der Durchbruch des Pigments als Exkret bekannt geworden ist, bei der *V. sulfurea* mit gelbem Schleim.

Von den übrigen Gattungen schließt sich wohl *Prismatocaulis* durch Armut an Zeichnung an. *V. Voeltzkowi* bleibt einfarbig, mit Ausnahme des erwähnten dunklen Medianstreifs bei der helleren Gebirgsform, ebenso *V. tetragonalis*; bei *V. plateia* tritt eine düstere Zeichnung ein, indem sich Medianstreif und Perinotum schwarzbraun aus schwarzem Grunde abheben.

[1] W. J. Schmidt, Studien am Integument der Reptilien. Zeitschr. f. w. Zool. C. 1912.

Ähnliche Einfarbigkeit hat die Gattung *Flagellocaulis*, *V. lamuensis* gleicht fast der *V. plateia*, bei den anderen fällt jede Zeichnung fort, auf heller Grundlage, ganz blaß bleibt *V. lactea*, mit diffusem roten Schein *V. grossa*.

Bei *Drepanocaulis* macht sich schon eine stärkere Konzentration bemerkbar. Auf dem rotgrauen Grunde treten bei *V. plana*, *parva* und *Braueri* in zunehmender Häufigkeit schwarze Flecke und Striche auf.

Dicht bunt retikuliert wird *Curticaulis*, *V. subaspera*, ebenso *V. lilacina*. Hier schließt sich wohl das Schwarz in Strichen und Punkten dem Blutfluß in der Haut an, so gut wie bei den jungen *V. seychellensis (elegans)*. Vielleicht wäre die Aufgabe über den Zusammenhang zwischen den von Sphincteren durchsetzten und geregelten Sinus im Integument und der Oberflächenzeichnung an Schnittserien zu lösen, die man nicht tingieren dürfte. Dann würde sich bei den Binnenlandformen ein verschiedenes Netz herausstellen, auffallend ebenmäßig bei *V. Braueri*, sehr wechselvoll bei *V. Vosseleri* etc.

Das sind unsichere Rechnungen. Immerhin ließe sich bei solchen Gegensätzen, wie sie etwa zwischen *V. verrucosa — Grandidieri* und *V. Vosseleri* oder *V. seychellensis elegans* bestehen, die Aufdeckung einer etwaigen Differenz erhoffen, am besten freilich mit Hilfe von Injektionen.

Einen bestimmteren Fingerzeig gibt wohl die an einzelnen Afrikanern beobachtete Tatsache, daß mit der letzten Aus- und Umbildung der weiblichen Organe nicht nur die Färbung der Haut, sondern auch die der Fußdrüse sich ändert. Und es ist wohl wieder kein Zufall, daß die Beobachtung an *Rhopalocaulis* anknüpft, wo die Scheidung der Pigmente so stark hervortritt.

Da liegt es denn nahe, das verstärkte kreidige Weiß in der vorher schleimigen Fußdrüse auf Umwandlung des Schleims in Guanin zurückzuführen, das Sekret auf ein Exkret. Für die Deutung mögen zwei Argumente eintreten, die reichliche Ablagerung solchen Stoffes in der Haut der afrikanischen Urocycliden, besonders stark auf demselben Boden der östlichen Inseln, wie in meinem vorigen Beitrag zu diesem Reisewerke zu lesen, und als Parallele wieder die Reptilien, für deren Zeichnung nicht nur die Melanophoren und Porphyrophoren, sondern auch Guanophoren als wirksame Elemente herangezogen werden (Schmidt l. c.) Damit stellt sich die Fußdrüse mit den Hauptpigmenten bei den Vaginuliden in ein System, und im speziellen Teil fehlt es nicht am Nachweis, daß ein kreidiger Schlauch zugleich orange gefärbt sein kann, während eine rein schleimige Fußdrüse ungefärbt bleibt. Damit findet aber der histologische Umschlag in der Fußdrüse, der sich in dem weißen Anteil ausdrückt, zugleich seine biologische Begründung, denn meines Wissens beschränkt sich das Guanin in der Schneckenhaut durchweg auf die Tropengebiete.

Somit stellt die ganze **Haut der Vaginuliden einschließlich der Fußdrüse ein einziges zusammenhängendes exkretorisches System** dar, bei dem Farbstoffe und Guanin sich gegenseitig beeinflussen und vertreten. Die Hautdrüsen habe ich leider beiseite lassen müssen. Über die Natur ihrer Abscheidungen wissen wir wenig, Plate's Prüfung an der lebenden *V. Gayi* ist die einzige, welche als Besonderheit ein bitteres Sekret ergab als Abscheidungsmittel. Vosseler bezeichnet nach seinen Erfahrungen ebenfalls an den Lebenden die Vaginuliden als schleimarm. Ich kann wenigstens einiges hinzufügen, da ich regelmäßig gebeten habe, die Tiere beim Sammeln nach dem Tode nicht zu reinigen, sondern mit ihrer Schleimhülle zu konservieren, da sich darunter auch die Färbung am besten erhält. Danach kann ich wohl mich dahin äußern, daß eine so dicke Schleimhülle, wie sie große *Limax* im Alkoholtode abzuscheiden pflegen, kaum oder doch nur selten vorkommt. Andere entbehren des Schleims fast völlig. Bei *Curticaulis subaspera* war, wie oben geschildert, eine Differenzierung singetreten; der ganze Körper war mit gewöhnlichem weißlichen Schleim bedeckt, der Vorderkörper hatte dagegen eine zähe, gleichmäßige Schicht, die hinter dem Kopf sich unter die andere Schicht schob. In den meisten Fällen hat die Unterseite der tiefsten Schleimschicht, die dem Mantel unmittelbar anlag, das gleichmäßige Relief einer Raspel mit feinen Zähnen, als Beweis, daß der Schleim den gewöhnlichen, eingesenkten, vielzelligen Drüsenschläuchen entstammt; denn die Zähne der Raspel entsprechen deren Vertiefungen,

und die Betrachtung der Haut lehrt, daß die Drüsenschläuche meist weit offen stehen. Leider sind meine Aufzeichnungen nicht genau genug, um noch zu entscheiden, ob große Tiere, wie *Flagellicaulis grossa* oder *Fl. lactea*, die auch bei stärkerer Vergrößerung kaum feinste Poren erkennen lassen (Fig. 90), besonders schleimarm sind. *Fl. grossa* war als Museumsexemplar blank und gereinigt, *Fl. lactea* zeigt in dem Glase, in dem sie von Anfang an isoliert steckt, nur wenig Schleimgekrümel. Es ist also wohl anzunehmen, daß die Absonderung gering ist; und das ist um so mehr zu betonen, als beide stattliche Arten zu demselben Genus gehören.

Besonders interessieren uns hier Fälle, wo bei dickerem Schleim die unterste Schicht vor der sie schützenden oberflächlichen durch abweichende Struktur ausgezeichnet war. Ich bin der Tatsache, daß diese Schicht beim Ablösen knirschte, mehrfach begegnet, aber nur bei *Laevicaulis brevis* näher nachgegangen (s. o.). Ich will nur wiederholen, daß sich darin verschiedene Kristalle oder Kristalloide fanden, ein Kristalloid, das von Salzsäure nicht angegriffen wurde, und Kristalle, die mit der Säure aufschäumten, indes nach dem Entweichen der Kohlensäure keine Lücken zurückließen (Fig. 83). Sie mochten wohl aus einem Calciumalbuminat hervorgegangen sein, das sich noch nicht in das Calciumcarbonat und den Eiweißrest geschieden hatte. Und hier möchte ich auf das Resultat zurückgreifen, das ich bei der ersten histologischen Untersuchung des Integuments gewann (20). Wohl mochte das Material für solche Studien nicht völlig geeignet sein, jedenfalls weniger als die von Plate für solche Zwecke sachgemäß behandelte *V. Gayi*. Trotzdem glaube ich, daß der Eindruck, den ich gewann, zu Recht besteht. Danach wurde die Sekretion nicht lediglich von den das Säckchen auskleidenden Zellen geleistet, sondern von dem ganzen Schleimgewebe, welches das Integument zwischen den übrigen Gewebselementen durchsetzt. Es schien sich in deutlichen Strängen bis in das Innere der Drüsenschläuche hineinzuziehen, als ein kontinuierliches Netzwerk. Meine Auffassung ist von Plate und Keller, welche mehr nach einem normalen Schema der Histologie suchten, nicht gerade widerlegt, aber auch nicht bestätigt worden. Die Form der Exkrete scheint jetzt geradezu nach einem solchen oder doch ähnlichen Vorgange zu verlangen. Zunächst wird, der Regel entsprechend, der Schleim abgesondert vom Wandbelag der Drüsensäckchen. Der überstarke Reiz des Alkohols aber greift schließlich tiefer in das interstitielle Bindegewebe mit seinen mancherlei Einschlüssen, den Sitz der kompliziertesten chemischen Umwandlungen, hinein. Noch darf ich wohl eine andere Deutung wiederholen. Die in der Niere mangelnden Harnsäurekonkremente glaubte ich in braunen Sekretkörnern der Cutis zu finden. Mag das korrekt sein oder nicht, es würde kaum einen wesentlichen Unterschied bedeuten. Das Wichtige bleibt der Sitz der allgemeinen chemischen Umsetzungen in den tieferen Lagen der Cutis, im schleimigen Bindegewebe bis zum Mesenchym hinunter. Von hier geht das rote Pigment aus, weiter nach oben das schwarze, in der Haut normalerweise Schleimabsonderung, ebenso in der Fußdrüse, hier oft durch Guanin vertreten. Dieser ganze Stoffwechsel, offenbar das eine in das andere übergreifend, findet seine höchste Steigerung zur Zeit der vollen Entwicklung, d. h. der weiblichen Reife. Und wenn dann verstärkter Reiz die Abscheidungen aufs höchste Maß treibt, dann kommen schließlich auch die tieferen Produkte zum Vorschein, Calciumalbuminat und andere kristallisierbare Glieder der Kette chemischer Umwandlungen. Hier würde vermutlich eine gute Analyse vielseitige Wechselbeziehungen aufdecken. Dabei ist die Tatsache von Interesse, daß die Stoffe, welche wir hier nur unter stärkstem Reiz als letzte entleert sehen, bei einer Form in den normalen Stoffwechsel eingetreten sind, bei der nordbrasilianischen *V. calcifera* Srth., welche den ganzen Mantel mit Dermocalciten besetzt hat.

Dieser ganze Stoffwechsel steht wahrscheinlich unter dem Einflusse der Respiration, die sich in der ganzen Haut, namentlich aber am Notum vollzieht; denn das Hypnonotum soll im allgemeinen bei der Ruhe dem Boden anliegen, kommt also erst in zweiter Linie, für die Zeiten aktiver Tätigkeit, nachts und bei Regen, in Betracht. Da sind es namentlich die Höcker oder Warzen, die Tuberkel, welche bestimmt sind, die Atemfläche zu vergrößern. Man denkt wohl bei Warzen zunächst an erhärtete und versteifte Schutzorgane, oder aber an die Ausmündungsstellen größerer Drüsen, als welche sie in der Tat hier und da, zumal am Perinotum,

entwickelt sind. Auf die Tuberkel des Notums treten höchstens die gewöhnlichen Hautdrüsen über, und auch dann meistens in verkleinerter Form, meistens gar nicht. Die Höcker sind vielmehr vorwiegend glatt und glänzend. Daß sie weich sind, ergibt sich aus ihrem Verstreichen bei Konservierung in schwächerem Mittel, verdünntem Alkohol oder dergleichen. Bei stärkerer Erhärtung oder Konzentration erst treten sie hervor. Es sind also möglichst drüsenfreie Stellen, die sich in die Atmosphäre hineinstrecken. Die verwandten Oncidiiden erweisen ihre Natur am klarsten, indem sie bisweilen sich mit zarten Auswüchsen bedecken, die als Kiemen dienen. Es ist wieder einmal kein Zufall, daß sie sich am konstantesten erhalten bei *Rhopalocaulis*, d. h. bei der Gattung, welche die Scheidung der Pigmente bei der weiblichen Reife am stärksten zeigt, worin vielleicht *Drepanocaulis Braueri* ihnen Konkurrenz macht. Bei *Laevicaulis*, wenigstens *L. brevis* und *comorensis*, scheinen sie zu fehlen, an ihrer Stelle treten bei konservierten Exemplaren vielfach trichterförmige Vertiefungen auf, an deren Stelle im Leben wohl umgekehrt Vorragungen vorhanden sein können, wenigstens bei genügender Sättigung der Luft mit Wasserdampf. Bei *Rhopalocaulis madagascarensis* führt eine solche Vertiefung, unmittelbar über dem weiblichen Porus oder doch kurz davor auf dem Notum, als enger Gang durch den Hautmuskelschlauch hindurch zu einem Säckchen, das wohl nur als Lunge gedeutet werden kann, jedenfalls ein ganz anderes und anders orientiertes Atemorgan, als die bisherigen morphologischen Spekulationen von einem solchen vermuten lassen.

## III. Die geographische Verbreitung.

Ehe wir in die Gesetzmäßigkeit der chorologischen Verteilung einzudringen uns bemühen, ist wohl die Vorfrage am Platze, ob unser Wissen uns zu einer solchen verallgemeinernden Untersuchung berechtigt. Es ist wohl dürftig genug, reichlich drei Dutzend, oder wenn wir die noch zu beschreibenden Pleuroprocten dazu nehmen, vier Dutzend Arten. Dabei steht die Kenntnis großer Gebiete noch aus, die Gegend um den Tschadsee, der ganze Kongo-Staat hat noch kein Stück geliefert. Der Südwesten enthält bisher nur die *V. Simrothi* Nobre, deren Stellung vollkommen unsicher ist. Von den Südostformen kennen wir nur *V. natalensis*, doch noch unzureichend. Eine ganze Reihe der genauer untersuchten Arten beruhen auf einem Unicum oder auf jugendlichen Stücken oder der Sektion eines einzelnen Stückes. So ist unser Wissen fragmentarisch genug.

Trotzdem fordert es zu einer theoretischen Verwertung geradezu heraus. Ganz abgesehen davon, daß alles menschliche Wissen Stückwerk ist und jede Theorie sich auf Fragmente stützen muß, ich wüßte kaum ein Gebiet, das sich so harmonisch nach den vorliegenden Bruchstücken beurteilen und nach seiner Entstehungsgeschichte klären ließe, als Afrika nach seinen Vaginuliden. Das wenigstens, was wir kennen, fügt sich so sicher zu einem Gesamtbilde, wie irgendwelche Topfscherben eines Archäologen.

Das liegt wohl in erster Linie in dem großen Unterschiede zwischen der geographischen Verbreitung der afrikanischen Vaginuliden und der vieler anderen afrikanischen Tiergruppen, die ebenso das äthiopische Gebiet beherrschen. Während z. B. die Käfer zumeist von Ost nach West den Breitengraden entlang durchgehen, von Nord nach Süd aber ineinandergreifen und gewissermaßen übereinander geschichtet sind, bleiben die einzelnen Genera der Vaginuliden lokal beschränkt, oder sie ordnen sich in bestimmten Linien, welche durch ihre Übereinstimmung mit den Linien des morphologischen Stammbaumes positiven Inhalt bekommen.

Nehmen wir zunächst

### die Grenzen des Gebiets.

Dem Charakter der Familie entsprechend werden im allgemeinen die Tropen eingehalten, doch nicht überall ausgefüllt, auf einer Seite aber überschritten. Im Westen wird Senegambien nicht erreicht.

Die nördlichsten Punkte liegen in Togo bei Bismarckburg in weniger als 10° n. Br. Die Nordwestecke der Tropen ist also ausgeschaltet. Im Osten erstreckt sich das Gebiet weiter am Nil entlang

bis nahe Chartum zum 15° n. Br. Ob der Weg wirklich vom Äquator her streng dem Nile folgt, scheint ungewiß; soviel mir bekannt, verschiebt sich die Linie etwas ostwärts gegen das abessinische Hochland hin, ohne indes dieses selbst zu erklimmen. Der Nordosten, Somaliland bis Guardafui, wird bis jetzt ausgeschaltet, wie der Nordwesten. Zwischen Kamerun und dem Ruwenzori klafft bis jetzt noch eine breite Lücke.

Auf der Westseite fallen die Inseln des Guineabusens in das Gebiet, zum mindesten als bestbekannte S. Thomé, nicht aber St. Helena und Ascension im freien Atlantic. Auf dem Kontinent reichen die Nachrichten bis Angola. Deutsch-Südwestafrika hat auch nördlich vom Wendekreis des Steinbocks noch nichts geliefert.

Viel weiter schiebt sich die Ostgrenze nach Süden vor, noch beträchtlicher als im Norden, wohl um mehr als 10 Breitengrade, bis Natal. Wir haben's also hier auf der Ostseite mit der feuchteren Ostlinie zu tun, die für viele Tiere die wichtigste Verbreitungsstraße geworden ist. Dazu kommt noch das ganze Inselgebiet der Seychellen, Comoren, Madagaskar und Mascarenen, es beherbergt den stärksten Reichtum nicht an morphologisch differenten, größeren Gruppen, aber an Gattungen und Arten der Mesoprocten.

Das ganze Innere vom Tanganjika etwa bis zum Kongo ist, wie erwähnt, noch terra incognita.

**Die Verbreitung der einzelnen Formen.**

Wir wollen einfach eine systematische Liste aufstellen mit den Fundstellen, wobei bei diskontinuierlichen Gebieten innerhalb der einzelnen Gattungen durch Pfeile angedeutet werden soll, in welcher Richtung sich größere und differenziertere Arten morphologisch, d. h. wohl phylogenetisch an einfachere anschließen.

### I. Unterfam. **Anadenia.**

Genus **Vaginina.** Togo.

### II. Unterfam. **Euadenia.**

1. Tribus **Pleuroprocta.**

Genus **Cycloprocta.** Togo. Kamerun.

Genus **Drepanoprocta.** Äquat. Westafrika. — Westabessinien bis zum Äquator.

Subgen. *Pseudoveronicella.*

*V. Gravieri* Germ. S. Thomé.

*V. Henrici* Heynem. Äquat. Ostafrika.

2. Tribus **Mesoprocta.**

Genus **Desmocaulis.** Subgen. *Curticaulis.* *Desmoc. subaspera.* Nossi-Bé.

„ *Koellikeri.* Ostküste.

Subgen. *Filicaulis.* „ *seychellensis.* Seychellen.

Genus **Laevicaulis.**

*Laevicaulis insularis* Srth. Äquat. Ostafrika.

„ *Vosseleri* Srth. Amani. Ostseite des Kilimandscharo.

↓

„ *comorensis* Fischer. Comoren.

↓

„ *brevis.* Afrikanische Ostküste. Westmadagaskar.

Subgen. *Annulicaulis.*

*Laevicaulis Stuhlmanni* Srth. Äquat. Ostafrika.

„ *aequatorialis* Srth. „

„ *kitotoensis* „

„ *Brauni* Srth. Britisch-Ostafrika.

„ *nilotica* Cock. (?) Bei Chartum.

Genus **Rhopalocaulis.**

*Rhopalocaulis verrucosa* Heynem. Comoren. Nossi-Bé.
„ *Grandidieri* Fischer. Madagaskar.
„ *madagascariensis* Srth. Madagaskar.
„ *laevimarginata* Srth. Madagaskar.
„ *ochracea* Srth. Madagaskar.
„ *sulfurea* Heynem. Madagaskar.
„ *excisa* Srth. Madagaskar.

Genus **Flagellicaulis.**

*Flagellicaulis lamuensis* Srth. Lamu. Ostafrikanische Küste.
„ *grossa* Heynem. Comoren.

Genus **Spirocaulis.**

*Spirocaulis atrolimbata* Srth. Äquat. Ostafrika.
↓
„ *lactea* Srth. Comoren.

Genus **Drepanocaulis.**

*Drepanocaulis plana* Srth. Seychellen.
↓
„ *parva* Heynem. —
↓
„ *Braueri* Srth. —
„ *picta* Heynem.? Comoren.

Genus **Prismatocaulis.**

*Prismatocaulis Voeltzkowi* Srth. Comoren.
↓
„ *tetragonalis* Srth. Nossi-Bé.
↓
„ *plateia* Srth. Nossi-Bé. Madagaskar.

Genus?

*Vaginula lilacina* Srth. Madagaskar.
„ *natalensis* v. Rapp. Natal.

Genus?

*Vaginula andreana.* Mascarenen.
„ *densinerva.* Madagaskar.

Von der madagassischen *V. densinerva* Srth. konnte ich wohl zeigen, daß sie zu einem besonderen Genus gehört, doch erlaubte ihre Jugend keine nähere Bestimmung. Unsicher bleiben alle Mascarenen-Arten, *V. saxicola* Cock. von der Delagoabai und *V. Simrothi* Nobre von Angola. So sind wir leider über die südwestlichsten, südlichsten und südöstlichsten Vorposten am wenigsten unterrichtet. Das ist im Interesse weiterer Beziehungen bedauerlich genug. Für die allgemeinen Erörterungen fällt's glücklicherweise zunächst nicht weiter ins Gewicht.

Die allgemeinen Sätze, die sich aus der Liste ergeben, sind etwa folgende:

Das innere Afrika nebst den Inseln des Guineabusens hat nur kleine, höchstens mittelgroße Formen; auf dem östlichen Litorale und den Ostinseln kommen große Formen dazu.

Westafrika (nebst Inseln) beherbergt als Sonderheit, die nicht darüber hinausgeht, die Gattung

*Vaginina* als Vertreter der Unterfamilie der Anadenia; Westafrika hat ferner von den Euadenien noch die erste Tribus der Pleuroprocten, von den Mesoprocten dagegen gar nichts.

Die Pleuroprocten bleiben auf das innere Afrika beschränkt, sie erhalten ein zweites, östliches Gebiet am Nil, zwischen 0° und ca. 10° n. Br.

In diesem äquatorialen Ostgebiet tauchen die Mesoprocten auf, zunächst in kleinen Formen, die sich anatomisch, d. h. im Penis, an die Anadenien, d. h. *Vaginina*, anschließen. Sie differenzieren sich bereits in verschiedener Richtung in die Gattungen *Laevicaulis* und *Spirocaulis*, doch so, daß nur die einfacheren Vertreter vorhanden sind.

*Desmocaulis*, vermutlich die einfachste Gattung, die der Urform (*Vaginina*) am nächsten steht, taucht mit beiden Untergattungen erst auf den Seychellen und Madagaskar auf, d. h. am Ostrande des ganzen Gebiets. *Filicaulis* allerdings, auf den Seychellen zu der überaus reichen und großen *Desmocaulis seychellensis* entwickelt, scheint bereits an der Ostküste einzusetzen in der weit kleineren *D. Koellikeri* Semp.

*Laevicaulis* erhält die höhere Ausbildung ebenfalls im Osten auf dem Litorale bis zu den Inseln, und zwar bleibt's da wieder merkwürdig, daß die nach den weiblichen Endwegen primitivere *L. comorensis* auf den Inseln haust, während die fortgeschrittenere *L. brevis* das größere Gebiet erobert hat.

Dasselbe Ostgebiet enthält das Genus *Flagellicaulis* auf dem Litorale und den Comoren. Auf den Inseln allein und vermutlich nur auf den Seychellen hat das Genus *Drepanocaulis* sich herausgebildet, dessen Arten mit der Größe zugleich an Komplikation zunehmen, daher die kleinste, *D. plana*, morphologisch die Ableitung von *Laevicaulis* erkennen läßt, also wiederum die Wurzel weiter nach Westen verlegt wird.

*Prismatocaulis* schließt die Arten genau so morphologisch wie geographisch aneinander in südöstlicher Richtung: Comoren, Nossi-Bé, Madagaskar.

Noch reichhaltiger ist dann in Madagaskar *Rhopalocaulis* entwickelt, deren Gebiet genau soweit nach Nordwesten reicht, wie das der vorigen Gattung, d. h. bis zu den Comoren.

Im fernsten Südosten, S. Madagaskar und Natal, scheinen endlich Pleurocaulier aufzutreten, von denen indes erst besseres Untersuchungsmaterial abgewartet werden muß.

Madagaskar wird mit den Mascarenen durch die beiden Arten mit eng aneinanderliegenden Pedalnerven verknüpft.

Die Übersicht ergibt also die Beschränkung der Anadenia-Formen auf Westafrika, das außerdem nur Pleuroprocten, also überhaupt keine Mesoprocten beherbergt. Die Entwicklung ist aufs klarste nach Osten und Südosten gegangen, so daß auf den Ostinseln die größten und kompliziertesten Formen hausen. Daneben finden wir aber auf diesen Ostinseln noch Reste primitiver Gattungen (*Curticaulis*, *Filicaulis*), ohne daß bis jetzt der Zusammenhang mit Westafrika aufgedeckt wäre (wir werden ihn auf anderem Wege finden, s. u.). Die Pleuroprocten sind ostwärts gar nicht bis zur Küste vorgedrungen.

**Beziehungen über Afrika hinaus.**

Die Anadenien und von den Euadenien die Pleuroprocten sind über Afrika nicht hinausgekommen, nicht einmal bis zur Ostküste. Die ganze reich entwickelte Gruppe der Armatae erscheint als ein Produkt von Insulafrika. Unter denselben finden sich aber jene isolierten Formen von Inermes. Ihre Verwandten sind, soviel ich sehe, in Amerika zu suchen, dessen Longicaulier mit *Filicaulis* von den Seychellen zusammengehören, so gut wie *Curticaulis* von Nossi-Bé mit den neotropischen Brevicauliern; Habitus und Penisgestalt namentlich der Arten von Paraguay geben den ersten Anhalt zum Vergleich. Anderseits verweisen die größeren Arten von *Laevicaulis*, welche die Ostküste und die Inseln bewohnen (*L. brevis* und *comorensis*), mit aller Bestimmtheit nach dem ferneren Osten bis Australien.

Die Beziehungen Ostafrikas zu Ostindien und darüber hinaus erscheinen ja nicht weiter verwunderlich, denn hier kann von Diskonuität kaum die Rede sein, da sie nur durch Meeresteile bewirkt wird.

Der Hauptnachdruck auf dieser Seite fällt immer auf die Beziehungen zwischen Amerika und Afrika. Die zu Westafrika fehlen durchaus, die zu Insulafrika sind dieselben, die von der Zoogeographie oft genug als rätselhaft betont worden sind, z. B. *Urania* von Ostafrika, Madagaskar und Südamerika, *Centetes* von Madagaskar und *Octodon* von den Antillen. Dieses letztere Verhältnis findet unter den Vaginuliden seine Parallele bei *Rhopalocaulis* von Madagaskar und den neotropischen Pleurocauliern, die im Nordwesten Südamerikas bis Venezuela ihren Hauptsitz haben.

Amerika hat namentlich in den Phyllocauliern ein eigenartiges Element zu großer Entwicklung gebracht, so daß die ostbrasilianischen Formen alle übrigen überragen und nur die von den ostafrikanischen Inseln ihnen nahekommen. Die Eigenart liegt in dem einseitigen Hüllblatt am Penis. Wie mir scheint, kann man's am einfachsten vom Ringwall der *Vaginina* ableiten. Der Osten bekommt andere Formen, wahrscheinlich durch die weitere Ausbildung einer Glans, die vom Samenleiter nicht durchbohrt wird, also von Pleurocauliern aus. Das harrt noch genauerer Darstellung.

**Erklärung der Verbreitung.**

Die übliche Interpretation würde wohl die sein:

Auf den ostafrikanischen Inseln läge ein stark tätiger Schöpfungsherd. Die Beziehungen zu Südamerika würden sich aus der früheren Landbrücke zwischen Brasilien und dem tropischen Westafrika erklären.

So wenigstens lauten die Argumente, wie sie etwa von Sarasin für die Ableitung der ceylanischen Tierwelt gebraucht, von v. Ihering begründet und manchfach herangezogen, von Arldt u. a. nachgeschrieben werden.

Soviel ich sehe, ist die Position dieser Anschauungsweise unhaltbar.

Das einzige, was daran zutrifft, ist die Existenz eines wirksamen Schöpfungsherdes von den Seychellen bis Madagaskar. Sie ist schwer genug zu erklären, zumal die größten Formen nicht einmal auf Madagaskar, sondern auf den so viel kleineren Seychellen und Comoren hausen. Die insulare Natur kann kaum geltend gemacht werden. Die Vaginuliden scheuen zwar die Inseln nicht, senden aber nur ganz vereinzelte und unbedeutende Ausläufer weiter in den freien Ozean hinaus, wie wir's in der Südsee finden. Von der Konservierung besonders abweichender oder altertümlicher Typen kann da keine Rede sein. Die ist dagegen auf den Seychellen und Comoren scharf ausgeprägt. Die Natur der Vaginuliden ist kontinental. Auf dem Festlande erreichen sie ihre höchste Entfaltung, und die Parallele zu den ostafrikanischen Inseln liegt in Südostbrasilien. Wir kommen gleich darauf zurück.

Vollständig versagt da die Annahme der südatlantischen Landbrücke. Weit entfernt, ihre Existenz leugnen zu wollen, muß ich doch ihre Bedeutung für die Verbreitung der Vaginuliden von Afrika nach Amerika oder vice versa bestreiten. Die Armut des ganzen Sudans an höher entwickelten Formen, deren vollständiges Fehlen in der Westhälfte spricht unbedingt dagegen. Afrika und namentlich der Sudan gilt ja als der älteste Kontinent von kontinuierlicher Fortdauer. Woher nimmt man da die Gründe, um das Erlöschen der höheren Formen zu erklären? Die kleinen Anadenien und Pleuroprocten können doch nicht stattliche *Fili-*, *Flagelli-*, *Prismatocaulis* u. dergl. m. ausgelöscht haben im Sinne des Darwinismus, noch dazu in dem westafrikanischen Urwaldgebiet, das, nach dem Muster von Ostbrasilien, deren Entwicklung so günstig gewesen sein müßte.

Verlassen wir daher diese unfruchtbare Diskussion und wenden uns der wahren Ursache der Verbreitung zu. Sie liegt in der

**Pendulationstheorie.**

Der Schöpfungsherd der tropischen Familie liegt, wie zu erwarten, genau am Äquator, unter dem Schwingungskreis Togo—Kamerun.

Hier allein finden wir noch Vertreter der primitiven Unterfamilie der Anadenia. Die Urform der Familie scheint sich nicht mehr erhalten zu haben. Sie ist auch kaum noch zu erwarten, da sie, der *Vaginina*

entsprechend, wenig beweglich und expansionsfähig war, mithin bei den Verschiebungen durch die Pendulation ausgelöscht und umgewandelt wurde. Während polarer Phase wurde sie zu immer neuen Schöpfungen angeregt. Es entstanden die Hauptgruppen der Euadenia, die, gegen den Südrand der Sahara gedrängt, nach Osten und Westen auszuweichen gezwungen waren. Sie wanderten entweder auf der subtropischen, nordatlantischen Brücke nach Amerika — oder nach Südosten entweder bis Insulafrika oder etwas nordwärts bis Indien und Australien — oder endlich nach beiden Seiten.

Lediglich nach Westen wanderten die Phyllocaulier,

lediglich nach Osten die Gattung *Laevicaulis*, die kleinen Arten nach dem äquatorialen Ostafrika, die größeren, unterwegs sich weiter entwickelnd, nach Insulafrika und auf der Linie, die weiter nordwärts einsetzt, bis Australien,

nach Osten und Westen wanderten zwei Gruppen, sie kamen östlich bis Insulafrika, westlich nach Amerika, wo sie sich reicher entfalteten, dem größeren Terrain entsprechend, a) *Curticaulis* nach Insulafrika, die Brevicaulier nach Amerika, b) *Filicaulis* nach Insulafrika, die Longicaulier nach Amerika.

Das ist das Bild, wie sich's mir darstellt. Ein paar Worte noch über den alten Schöpfungsherd und Insulafrika.

**Der westafrikanische Schöpfungsherd.**

Unter dem Schwingungskreis machte sich die Pendulation am stärksten geltend. Die Folge zeigt sich an den Vaginuliden nicht im weiteren Auswachsen vorhandener Typen, wie es zu neuen Arten innerhalb einer Gattung führt. Für solche Kleinarbeit war die Bewegung zu stark. Hier führte die klimatische Verschiebung zu intensiverer morphologischer Umwandlung, die neue Typen schuf. Der abweichendste ist *Vaginina*, die an der alten Stelle geblieben ist, ferner *Pleuroprocta* mit *Cycloprocta* und *Pseudoveronicella*. Diese sind über das kontinentale Afrika (einschließlich der Guinea-Inseln) nicht hinausgekommen. Diese Typen stehen der Urform insofern am nächsten, als der After noch beträchtlich seitwärts liegt. Erst mit der Verwendung der Detorsion bei den Mesoprocten, die am weitesten nordwärts unter dem Schwingungskreis entstanden, beginnt die energische Expansion, die schließlich über die ganze Tropenwelt führt.

**Insulafrika.**

Den letzteren Zipfel haben wir bis zu den Mascarenen ausgedehnt. Die scharfe Symmetriestellung von *Hyalimax* auf diesen und *Neohyalimax* in Südostbrasilien habe ich früher betont [1]. Die Parallelentwicklung der Vaginuliden von Insulafrika mit der von Ostbrasilien nach Reichtum und Körperumfang legt den Gedanken nahe, daß alle diese Inseln zeitweilig mit Afrika in engerem kontinentalen Konnex gestanden haben. Ob freilich das ganze Gebiet jemals einen einheitlichen Zusammenhang zeigte, so daß die Küstenlinie über die Seychellen bis zu den Mascarenen ging, wird schwer anzunehmen sein, wie man ähnlich im malaiischen Archipel mehr mit vorübergehenden Landbrücken rechnet. Bemerkenswert genug ist ja der völlige Mangel der Urocycliden auf den Seychellen und Mascarenen (27); sie sind wohl erst relativ jüngere Eindringlinge. Die körperliche Entwicklung der Vaginuliden würde, wenn es gestattet ist, rücksichtslos die Schlüsse auf diese Urgruppe der Gastropoden zu basieren, für eine breite Küstenlinie sprechen, wenn auch nicht in dauerndem Zusammenhange. Es mag ja verwunderlich klingen, wenn ich die außerordentliche Körpergröße der südostbrasilianischen Phyllo-

[1] Bei der Erklärung der Symmetriestellung von *Hyalimax* und *Neohyalimax* habe ich — hypothetisch — ganz symmetrische Verbreitungslinien gezogen, die westlich über die Antillen und Trinidad, östlich über Indien und die Lemurenbrücke führen. Hier lasse ich die Linien beiseite und begnüge mich mit der Feststellung der Symmetrien, gleichgültig, auf welchem Wege sie erreicht wurden. Die Antillenlinie kommt allerdings für die Pterocaulier in erster Reihe in Betracht. Für die Mascarenen kann man sowieso Zweifel hegen, ob sie mehr zu Insulafrika oder zur Lemurenbrücke gehören, die nach Ceylon hinüberführte. Cooke (4) weist auf den ungewöhnlich hohen Betrag endermischer Mollusken hin, welche gerade dieser Inselgruppe eigen ist. Er deutet auf lange Isolierung, und da sind die Verbreitungswege natürlich am schwersten aufzuklären. Immerhin verknüpfen *Vaginula andreana* und *V. densinerva* die Mascarenen mit Madagaskar.

caulier zu der kontinentalen Küstenlinie in Beziehung setze. Vorderhand aber haben wir kaum einen anderen Maßstab, zumal Inselformen klein bleiben. Etwas anderes ist's freilich, ob man den Maßstab so präzis nehmen will, daß man von der etwas geringeren Größe der insulafrikanischen Formen, welche nächst den Brasilianern alle übrigen übertreffen, auf den etwas weniger dauernden Kontinentalcharakter Insulafrikas schließt; das ist zunächst mehr Gefühlssache. Vielleicht wäre es angezeigt, in diesem Sinne die Berechnung der jeweiligen Kontinentallinie für die Geologie zu verwerten.

Die Seychellen würde ich als älteste Uferlinie nehmen. Denn hier ist die altertümliche *Filicaulis* isoliert zu stattlicher Größe entwickelt; hier hat sich *Drepanocaulis* in eine Anzahl von Arten gegliedert.

Nachdem die Seychellen abgebrochen, weist die Gattung *Flagellicaulis* auf den Zusammenhang zwischen dem Festland und den Comoren, ähnlich *Laevicaulis brevis* und *comorensis*, erstere zugleich auf das ganze Insulafrika mit Ausnahme der Seychellen. Diese Uferlinie über die Comoren, Nossi-Bé und Madagaskar wird durch die Gattungen *Rhopalocaulis*, *Curticaulis* und *Prismatocaulis* deutlich gekennzeichnet.

Wieweit der Zusammenhang zwischen Insulafrika und Südostafrika durch Pleurocaulier charakterisiert ist, müssen, wie erwähnt, weitere Untersuchungen erst lehren.

## Zitierte Schriften.

1. T. D. A. Cockerell: Check list of the slugs.
2. — An apparently new slug from the river Nile. *Nautilus* 23. 1910.
3. W. E. Collinge: Report on the slugs. Willey's Zool. Results. IV. 1899.
4. A. H. Cooke: On the geographical distribution of the Land and Fresh-water Mollusca of the Malagasy region. Conchologist II. 1893. p. 131 ff.
5. P. Fischer: Révision des espèces du genre *Vaginula* Fér. Nouv. Arch. du Musée. VII. 1871.
6. — Sur les *Urocyclus* et les *Vaginula* de Nossi-Bé, Nossi-Comba et Mayotte. Journ. de conchyl. XXXI. 1883.
7. L. Germain: Mollusques terrestres recueillis par M. Ch. Gravier à l'île Saint Thomé (1906). Bull. du Musée d'histoire nat. 1908.
8. A. Giard: Revision des Mollusques du Musée de Lisbonne. V—VI. Revision de la Faune malacologique des îles de Saint-Thomé et du Prince. Journ. de sciencies math. et nat. Lisbon. (2.) III. 1893. — Zitiert nach 7.
9. D. F. Heynemann: Über *Vaginula*-Arten im Britischen Museum. Jahrb. d. d. malak. Ges. 12. 1885.
10. — Über die *Vaginula*-Arten Afrikas. Ibid.
11. — Die geographische Verbreitung der Nacktschnecken. Abh. Senckenberg. naturf. Ges. XXX. 1905.
12. W. Keller: Die Anatomie von *Vaginula Gayi* Fischer. Zool. Jahrb. Suppl. V. 1902.
13. F. Krauss: Die südafrikanischen Mollusken. Stuttgart 1848.
14. E. v. Martens: Conchylien von den Comoren. Jahrb. d. d. malak. Ges. III. 1876.
15. A. Nobre: Descripção d'uma nova especie de *Vaginula* de Angola. Ann. sci. nat. Porto. I. 1894.
16. L. Plate: Über primitive *(Pythia scarabaeus)* und hochgradig differenzierte (*Vaginula Gayi* Fischer) Lungenschnecken. Verh. d. d. zool. Ges. 1897.
17. C. Pollonera: Spedizione al Ruwenzori di S. A. R. Luigi Amedeo di Savoia Duca degli Abbruzzi. VII. Vaginulidae e Urocyclidae. Boll. Mus. Zool. Torino. 21. 1906.
18. C. Semper: Reisen im Archipel der Philippinen. Landmollusken.
19. L. Siegert: Vorläufige Mitteilung über die anatomische Untersuchung einiger *Vaginula*-Arten. Zool. Anz. 1897.
20. H. Simroth: Über einige *Vaginula*-Arten. Zool. Jahrb. Abt. f. System. V. 1890.
21. — Über eine Reihe von *Vaginula*-Arten. Sitzungsber. naturf. Ges. Leipzig 1891/92. p. 58 ff.
22. — Nachtrag dazu. Ibid. p. 84 ff.
23. — Die Tierwelt Ostafrikas. Bd. IV. Nacktschnecken. 1895.
24. — Ostafrikanische Nacktschnecken. Revue suisse de Zool. XX. 1912.
25. — Über die von den Herren Fuhrmann und Mayor in Columbien erbeuteten Nacktschnecken. Mém. de la soc. neuchâteloise. Unter der Presse.
26. — Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Pulmonata. 1912.
27. — Lissopode Nacktschnecken von Madagaskar, den Comoren und Mauritius. Dieses Werk. Bd. II. 1910.
28. J. Vosseler: Der Laich einer *Vaginula*. Zool. Anz. — Unter der Presse.

# Tafelerklärung.

Bedeutung der Buchstaben.

*a* = After oder Kloakenöffnung.
*ao* = Aorta cephalica.
$b^{I}$ = Primäre Bursa copulatrix.
$b^{II}$ = Sekundäre Bursa copulatrix.
*ca* = Kristalle von Calciumalbuminat.
*cj* = Canalis junctor.
$d_1$-$d_4$ = die 4 Darmschenkel.
*dr* = Drüsenwülste in der Penisscheide von *Vaginina*.
*ei* = Eiweißdrüse.
*gl* = Glans des Penis.
*gp* = Penisganglion.
*hl* = Hinterleber oder deren Ausführgang.
*kk* = Kopfkappe.
*lg* = Lunge.
*m* = Magen.
$m^1$ = Vordermagen.
*mm* = Muskelmagen.
$m^3$ = Hintermagen.
*n* = Notum.
*ni* = Nidamentaldrüse.
*ns* = Nische im Integument für die primäre Bursa copulatrix.
*od* = Eileiter.
*os* = Oberschlinge des weiblichen Ganges.
*p* = Penis.
*pfd* = Pfeildrüsenschläuche.
*pfp* = Pfeilpapille.
*pfs* = Pfeildrüsenscheide.
*pg* = weiblicher Porus.
*Ph* = Pharynx.
*pm* = Männlicher Porus, Öffnung des Samenleiters am Penis.
*pn* = Linker Hauptpedalnerv.
*pr* = Prostata.
*ps* = Penisscheide.
*r* = Gesims oder Muskelring am Penis.
*rk* = Retractoren des Kopfes.
*rp* = Penisretractor.
*rpa* = Reizpapillen.
*rpf* = Pfeildrüsenretractor.
*rph* = Pharynxretractor.
*rtp* = Pharynxretentor.
*rw* = Ringwulst.
*sdr* = Schalendrüse.
*si* = Blutsinus.
*so* = Sockel des Penis.
*t* = Augenträger.
*ut* = Uterus oder Spiralgang.
*vd* = Samenleiter.
*vl* = Vorderleber.
*zd* = Zwitterdrüse.
*zg* = Zwittergang.

Tafel 13.

## Tafel 13.

Fig. 1—15. *Vaginula (Filicaulis) seychellensis* Fischer.

Alle Habitusbilder auf dieser und der folgenden Tafel sind um die Hälfte vergrößert.




Fig. 1-15.

Tafel 14.

## Tafel 14.

Fig. 16. *Vaginula (Drepanocaulis) Braueri* n. sp., von oben; darunter das Hinterende von unten.

Fig. 17. „ „ *parva* Heynemann, von oben und unten.

Fig. 18. „ *(Prismatocaulis) Voeltzkowi* n. sp., von oben; darunter der mittlere Teil von unten. Ein besonders dunkles Exemplar.

Fig. 18 a. Dieselbe Spezies var. *montana* n. var.

Fig. 19. *Vaginula (Curticaulis) subaspera* Fischer, von oben; darunter das Hinterende von unten.

Fig. 20. „ *(Rhopalocaulis) Grandidieri* Fischer, Vorderende von rechts.

Fig. 21. „ „ *verrucosa* Heynemann, ebenso.

Fig. 22. „ „ *ochracea* n. sp.

Fig. 23. „ „ *excisa* n. sp.

Fig. 24. „ *(Laevicaulis—Annulicaulis) Brauni* n. sp., von oben; darunter der Querschnitt schematisch.

Fig. 25. „ „ *Vosseleri* n. sp., links ein jüngeres Stück von unten, daneben ein erwachsenes von unten und oben; darunter schematische Querschnitte.

Fig. 26. „ *lilacina* n. sp.

Fig. 27. *Vaginina togoensis* n. sp., die Schnecke von rechts, darunter das Hinterende von unten, darunter ein schematischer Querschnitt.

Fig. 28—30. *Vaginula (Prismatocaulis) plateia* n. sp.

Fig. 28. Die Schnecke ohne Färbung und Zeichnung; von oben, darunter ein schematischer Querschnitt, darunter das Hinterende von unten. Auf der oberen Figur ist auf eine Strecke weit die Verteilung der größeren und kleineren Tuberkel angegeben.

Fig. 29. Ein Stück des Notums mit Drüsenporen und zwei Tuberkeln, stärker vergrößert.

Fig. 30. Spitze des Penis.

Fig. 31—35. *Vaginula (Prismatocaulis) tetragonalis* n. sp.

Fig. 31. Die männlichen Endwege.

Fig. 32. Rechts die Pfeildrüsenscheide geöffnet, daneben der Penis, darunter ein Querschnitt durch den Penis. Links der Penis von einer anderen Seite, etwas stärker vergrößert.

Fig. 32 a. Die Spitze des Penis, vergrößert.

Fig. 33. Die Spitze der Pfeilpapille in gleicher Vergrößerung.

Fig. 34. Die weiblichen Endwege.

Fig. 35. Die Fußdrüse.

Fig. 36—41. *Vaginula (Flagellicaulis) lamuensis* n. sp.

Fig. 36. Die Fußdrüse.

Fig. 37. Die männlichen Endwege.

Fig. 38. Pfeilpapille und Penis.

Fig. 38 a. Der Penis von der entgegengesetzten Seite.

Fig. 39. Die Penisspitze, stärker vergrößert.

Fig. 40. Ende der Pfeilpapille.

Fig. 41. Die weiblichen Endwege.

Fig. 42 und 43. *Vaginula rodericensis* E. A. Smith.

Fig. 42. Der erste Darmschenkel bis zum Anfang des zweiten.

Fig. 43. Die Fußdrüse.


16
17
20
21
18a
19
25
18
24
ps
vd
pfs
pfd
pfp
rpf
rp
a
37
pfd
rp
38
38a
22
23
rtp
pfd
pfs
vd
a
27
26
30
ps
rpf
rp
31
42
40
43
28
29
32a
36
39
41
35
33
34
32

# Tafel 15.

Fig. 44—55. *Vaginula (Filicaulis) seychellensis* Fischer.

Fig. 44. Der Kopf mit seinen Retractoren. Die Kopfkappe ist der Länge nach gespalten und auseinandergelegt.
Fig. 45. Teil der linken Körperwand. Die Schnittfläche hat die Sinus freigelegt, die in den Fuß führen.
Fig. 46. Erste Darmhälfte eines erwachsenen Exemplars.
Fig. 47. Entsprechende Teile von einer jüngeren Schnecke.
Fig. 48. Eine Speicheldrüse, möglichst auseinandergelegt.
Fig. 49. Die Fußdrüse, links von einer jüngeren, rechts von einer erwachsenen Schnecke.
Fig. 50. Die männlichen Endwege.
Fig. 51. Dieselben von einem jüngeren Exemplar.
Fig. 52. Dieselben mit geöffneter Pfeildrüsen- und Penisscheide.
Fig. 53. Die weiblichen Endwege.
Fig. 54. Ein Penis, von dem die Scheide abgenommen ist, vergrößert.
Fig. 55. Ein anderer, nachdem auch die Hülle der unteren Hälfte wegpräpariert ist.

Fig. 56—63. *Vaginula (Drepanocaulis) Braueri* n. sp.

Fig. 56. Die männlichen Endwege.
Fig. 57. Der Penis von verschiedenen Seiten, stärker vergrößert.
Fig. 58. Die weiblichen Endwege.
Fig. 59. Harter Sekretpropf aus der primären Bursa copulatrix.
Fig. 60. Querschnitte durch den Penis, oben durch die Glans, darunter durch den Sockel. Ein dazwischen liegender Querschnitt von der Grenze zwischen Glans und Sockel enthielt zwischen Samenleiter und äußerer Rinne ein Blutgefäß von dem Durchmesser des ersteren.
Fig. 61. Fußdrüse. Links ist die Mündung. Stark verkleinert nach einem mikroskopischen Präparat.
Fig. 62. Schematischer Querschnitt durch die Schnecke.
Fig. 63. Schematischer Querschnitt durch die Ommatophoren, in natürlicher Lage.

Fig. 64—69. *Vaginula (Drepanocaulis) parva* Heynem.

Fig. 64. Die männlichen Endwege.
Fig. 65. Dieselben umgelegt, um den Verlauf des Vas deferens zu zeigen.
Fig. 66. Pfeildrüsenscheide und Penisscheide geöffnet.
Fig. 67. Der Penis, stärker vergrößert.
Fig. 68. Die hinteren Genitalien bis zum weiblichen Porus.
Fig. 69. Der Magen mit der Einmündung des ersten und dem Anfang des zweiten Darmschenkels.

Fig. 70—74. *Vaginula (Drepanocaulis) plana* n. sp.

Fig. 70. Abnormes Vorderende eines jüngeren Tieres mit durchbohrter Kopfkappe, durch welche man von oben die Schnauze und die Ommatophoren erblickt.

Fig. 71. Die männlichen Endwege.

Fig. 72. Die Penisscheide mit dem freien Samenleiter.

Fig. 73. Pfeilpapille und Penis.

Fig. 74. Die weiblichen Endwege, oben in natürlicher Lage, darunter umgeschlagen.

Fig. 75—80. *Vaginula (Laevicaulis) comorensis* Fischer.

Fig. 75. Stück des Notums vergrößert, mit Drüsenporen und trichterförmigen Einsenkungen.

Fig. 76. Die männlichen Endwege.

Fig. 77. Ende der Pfeilpapille, durch welche man die Pfeildrüsenschläuche bis zur Spitze hindurchtreten sieht.

Fig. 78. Penis in gleicher Vergrößerung.

Fig. 79. Weibliche Endwege.

Fig. 80. Die Fußdrüse von unten, darunter deren Anfang etwas stärker vergrößert.

Fig. 81—83. *Vaginula (Laevicaulis) brevis* Fischer.

Fig. 81. Exemplar mit abnormer Perinotumfalte, von links.

Fig. 82. Die weiblichen Endwege.

Fig. 83. Aus der tiefsten Schleimschicht vom Notum. Der helle kristalloide Körper (+) wird von H Cl nicht angegriffen; aus den Kristallen *ca* verschwindet der Kalk, ohne daß sie Form und Aussehen wesentlich ändern.



H. Simroth del.

Tafel 16.

## Tafel 16.

Fig. 84—89. *Vaginula (Prismatocaulis) Voeltzkowi* n. sp.

Fig. 84. Vorderende eines Exemplars mit vorgestrecktem Penis.
Fig. 85. Der Penis dieses Exemplares von seinen drei Pyramidenseiten.
Fig. 86. Die Fußdrüse, links von oben, daneben von links gesehen.
Fig. 87. Die männlichen Endwege.
Fig. 88. Die hinteren Genitalien bis zum weiblichen Porus, daneben ein Querschnitt durch die beiden Schenkel des Spiralganges, die Schalen- und die Nidamentaldrüse.
Fig. 89. Die männlichen Endwege eines anderen Stückes, geöffnet, daneben der Penis von zwei verschiedenen Seiten, darunter ein Querschnitt.

Fig. 90—96. *Vaginula (Flagellicaulis) grossa* Heynem.

Fig. 90. Zwei Tuberkel des Notums mit Drüsenporen im Umkreis.
Fig. 91. Die Fußdrüse.
Fig. 92. Die männlichen Endwege.
Fig. 93. Der Penis von entgegengesetzten Seiten.
Fig. 94. Die weiblichen Endwege.
Fig. 95. Der Penis, stärker vergrößert, daneben einige der ihn besetzenden Reizpapillen.
Fig. 95 a. Die Spitze des Penis, mit einem feinen Ring ausgestattet.
Fig. 96. Die Pfeilpapille in gleicher Vergrößerung.

Fig. 97—105. *Vaginula (Spirocaulis) lactea* n. sp.

Fig. 97. Schematischer Querschnitt durch die Schnecke.
Fig. 98. Hinterende von unten.
Fig. 99. Dasselbe mit nach vorn geschlagenem Fußende.
Fig. 100. Verdauungskanal, mit großer überzähliger Schlinge am zweiten Darmschenkel.
Fig. 101. Die männlichen Endwege.
Fig. 102. Pfeildrüsenscheide und Penisscheide geöffnet.
Fig. 103. Die weiblichen Endwege.
Fig. 104. Sekretpropf aus der Pfeildrüsenscheide.
Fig. 105. Teile des Penis, die Spitze und darunter ein Stück von der Mitte.

Fig. 106—110. *Vaginula (Curticaulis) subaspera* Fischer.

Fig. 106. Oben ein schematischer Querschnitt durch die Schnecke. Darunter das Hinterende des Hyponotums.
Fig. 107. Die Fußdrüse.
Fig. 108. Die männlichen Endwege.
Fig. 109. Pfeildrüsenscheide und Penisscheide geöffnet.
Fig. 110. Die weiblichen Endwege. Oben nur der Enddarm und der distale zur primären Bursa copulatrix erweiterte Oviduct, etwas aus der Nische, in der er ruht, herausgehoben. Darunter die Organe im Zusammenhange und in natürlicher Lage.



A. Simroth del.

Fig 84-110.

# Tafel 17.

Fig. 111—113. *Vaginula (Rhopalocaulis) madagascariensis* n. sp.

Fig. 111. Schematischer Querschnitt durch die Schnecke.

Fig. 111 a. Querschnitt durch die rechte Hälfte des Notums, etwa in der Mitte der Länge. Die dicke Haut besteht aus $\alpha$) der oberflächlichen Epithel- und Drüsenschicht mit dem schwarzen Pigment, $\beta$) der starken Muskelschicht und $\gamma$) der gefäßreichen inneren mesenchymatösen Auskleidung, von der zufällig ein weiter Sinus getroffen ist. Die ganze Haut wird durchsetzt von einem Lungensäckchen, das sich gegen die innere Gefäßschicht erweitert.

Fig. 112. Vorderende des Intestinalsacks.

Fig. 113. Fußdrüse.

Fig. 114—120. *Vaginula (Rhopalocaulis) verrucosa* Heynem.

Fig. 114. Schematischer Querschnitt.

Fig. 115. Mittleres Stück der Schnecke von der Seite. Darauf sind die Tuberkel der einen Körperhälfte sichtbar.

Fig. 116. Hinterende von unten.

Fig. 117. Fußdrüse.

Fig. 118. Die weiblichen Endwege.

Fig. 119. Die männlichen Endwege.

Fig. 120. Pfeildrüsenscheide und Penisscheide geöffnet, daneben der Querschnitt durch den Penissockel

Fig. 121—124. *Vaginula (Rhopalocaulis) Grandidieri* Fischer.

Fig. 121. Stück der Rückenhaut mit Drüsenporen und zwei Tuberkeln.

Fig. 122. Fußdrüse des einen Stücks, links von oben, rechts von unten. Links ist vor der Mündung das vordere Fußende mitgezeichnet.

Fig. 123. Fußdrüse des anderen Stücks, von oben und unten.

Fig. 124. Der Penis, mit fingerförmiger Papille neben der terminalen Öffnung.

Fig. 125—127. *Vaginula (Rhopalocaulis) ochracea* n. sp.

Fig. 125. Darmkanal bis zum Magen.

Fig. 126. Die männlichen Endwege, rechts daneben von der Unterseite, links die Pfeildrüsenscheide geöffnet.

Fig. 127. Der Penis, vergrößert.

Fig. 128. *Vaginula (Rhopalocaulis) laevimarginata* n. sp. Darmkanal.

Fig. 129. „ „ *sulfurea* Heynem. Der Penis von zwei entgegengesetzten Seiten. Man erkennt an dem halbmazerierten Organ noch Sockel, Glans, Reizleisten und -papillen.

Fig. 130, 131. *Vaginula (Rhopalocaulis) excisa* n. sp.

Fig. 130. Die männlichen Endwege.

Fig. 131. Der Penis, stärker vergrößert.

Fig. 132—136. *Vaginula (Laevicaulis) Vosseleri* n. sp.

Fig. 132. Die männlichen Endwege.

Fig. 133. Der Penis, stärker vergrößert.

Fig. 134. Die Pfeilpapille, ebenso.

Fig. 135. Die weiblichen Endwege.

Fig. 136. Die Fußdrüse.

Fig. 137—141. *Vaginula (Annulicaulis) Brauni* n. sp.

Fig. 137. Die männlichen Endwege.

Fig. 138. Penisscheide und Samenleiter.

Fig. 139. Der Penis, etwa anderthalbfach.

Fig. 140. Derselbe, stärker vergrößert.

Fig. 141. Die Fußdrüse.

Fig. 142, 143. *Vaginula lilacina* n. sp.

Fig. 142. Die Pfeilpapille, vergrößert.

Fig. 143. Der Penis, ebenso.

Fig. 144—146. *Vaginula natalensis* v. Rapp.

Fig. 144. Der Darmkanal.

Fig. 145. Die männlichen Endwege.

Fig. 146. Pfeildrüsenscheide und Penisscheide geöffnet.

Fig. 147 und 148. *Vaginina.*

Fig. 147. *Vaginina togoensis* n. sp. Die männlichen Endwege.

Fig. 148. „ *Conradti* n. sp. Dasselbe.




H. Simroth del.

Fig. 111-148.



